Всюду кипит работа! Не отставай!

«Партия сказала: «Во имя великой цели построения коммунизма можно и нужно хорошо потрудиться». Комсомол и молодежь Советского Союза отвечают: «Есть хорошо потрудиться!»

(Из доклада тов. В. Е. Семичастного на IV пленуме ЦК ВЛКСМ.)

Комсомол берет шефство над сооружением ста крупных предприятий ведущих отраслей промышленности.

Комсомольцы и молодежь борются за повышение урожайности зерновых культур на 3—центнера с гектара.

ЕСТЬ ХОРОШО ПОТРУДИТЬСЯ!

За семилетие комсомольцами и молодежью будет электрифицировано 20 тыс. км и построено свыше 14 тыс. км железных дорог.

В 1959 году молодыми руками будет собрано не менее 3 млн. т металлического лома, будут посажены сады и виноградники на площади 298 тыс. гектаров, будет выращено

и откормлено 17—18 млн. голов свиней, 5—6 млн. голов телят, 200—220 млн. голов птицы и 37—40 млн. кроликов.

НЕ ОТСТАВАЙ!

Рис. В. СКУМПЭ

ТЫ ВИДЕЛ когда-нибудь путеукладчик? Удивительная машина. Она сама себе прокладывает рельсы и движется по ним вперед. Сколько проложит, ровно на столько и двинется дальше.

Наша страна — великий путеукладчик. Она прокладывает путь в коммунизм. Рельсы — семилетка.

Давай говорить откровенно. На путеукладчике нет и не должно быть пассажиров, едущих в коммунизм на курорт. Здесь все работают, каждый занят делом.

Открой пошире глаза, оглянись, посмотри:

Всюду кипит работа!

Две тысячи пятьсот пятьдесят семь трудовых суток — вот что таков семилетка. Новые заводы, школы, самолеты, песни — вот что такое семилетка. Ты, наверное, знаешь, что будешь делать завтра. Ты знаешь, что будешь делать через месяц. Ты должен хорошо себе представлять, что будет с тобой через семь лет. Это твой собственный, персональный план. Вместе с планами двухсот миллионов жителей нашей страны — наша общая семилетка.

В Китае говорят: «Когда вздыхает один человек, это вздох. Когда

На страницах НОМЕРА

1. Не отставай!
8. Е. ВЕЛТИСТОВ — «Ее Бетонное Величество».
11. М. ЛЕВИНА — Виктор Голомазов вступил в семилетку.
14. М. ПОГОРЕЛОВА — Великий труженик о труде.
16. В. ПАРИН — К вопросу о полете в космос.
18. М. ДМИТРИЕВ — Удобрения из... воздуха.
22. Л. ЛИФШИЦ — Сверхпрочный металл — металл без дислокаций.
24. Д. ПЕННЕР и Н. СТРАХОВ — Дисперсия вращением.
25. Н. ВАРВАРОВ — Космический прожектор.
26. Г. АЙЗЕНБЕРГ — «Блуждающая маска».
26. Л. ТЕПЛОВ — Солион — изобретение живой природы.
30. Е. КОМИ — Добрый друг и верный помощник, или то, о чем рассказало стальное перо.
33. Е. РУБЦОВА — В шутку и всерьез.
35. Е. ЛЕВКОВСКИЙ — Пульт управления — мозг!
37. М. ПЕШКОВ — Видим невидимое.
40. А. ПРЕСНЯКОВ — Гелиотурбина.
42. Д. ДАНИН — В городе сосредоточенности.
47. Б. ЛОСЕВ — Германий из угля.
49. П. ВОРОНИН — Карманный радиоприемник.
51. В. ФИРСОВ — «Рассказы авиаконструктора».
52. Ф. ТОРМОЗОВ — «Сюрприз».
52. Крыша из железобетона.
53. Вл. ИЛЛЕШ — Саги из путевого блокнота.
56. Вести с пяти материков.
58. В. КАМАНИН — «Мы — атаманцы!»
63. Г. АЛОВА — Парижская зелень.
64. В. ВОЕВОДЕНКО — О силе воли.
66. Конкурс решения задач.
70. Энциклопедия практических знаний.
73. И. ШАФРАН — Шестигранные шахматы.
74. По ту сторону фокуса.
77. Б. СМЕТАНИН — Пять команд по двум проводам.
79. Но тут подошел путешественник.
80. Итоги конкурса решения задач № 5.

НА ОБЛОЖКЕ: 1-я стр. — «Всюду кипит работа. Не отставай!»; 2-я стр.— рис. В. СКУМПЭ; 3-я стр. — рис. А. РЫБАКОВА; 4-я стр. — фото Я. ХАЛИПА.

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ и Центрального Совета пионерской организации имени В. И. Ленина для юношества

Выходит один раз в месяц

Год издания 3-й

Май 1959 г. № 5

вздыхает народ, это буря!» А ну, нажми педали своего воображения и пронесись над всей страной. И ты всюду увидишь людей, занятых созиданием. Перед тобой буря, буря, буря созидания!

Всюду кипит работа...

Перелистай сегодня страницы журнала, и пусть вырастут перед твоим взором новые грандиозные стройки, новые дороги, проложенные по земле, в космосе, в науке. Пусть станет тебе ясно, что нет праздных пассажиров в нашем движении к коммунизму. И нет ни одного дня, прожитого в безделии!

Вальцовщик Виктор Голомазов

В течение одних суток мы объездили многие заводы и частные квартиры, учреждения и научные лаборатории, перелистали десятки газет. И вот результаты: обложка журнала. Сюда не вошла и сотая доля того, что мы узнали и получили за один только день. Не мудрено! Как жаль, что мы не можем сделать обложку величиной со всю страну, не можем озвучить журнал, дать ему объемность, привести его в движение! Тогда бы, взглянув на проект турбины Братской ГЭС, ты увидел сосредоточенные лица сотрудников Московского отделения Гидроэлектропроекта, склоненные над чертежами, заметил бы каплю пота на лбу молодого проектировщика. И до твоего слуха донесся бы далекий и все усиливающийся шум. Бурлит стройка! Ты на Братской ГЭС. Под тобой бьется, вырывается Ангара, но ничто ей помочь не может: люди, вооруженные машинами, укротят непокорную стихию!

Ты внимательно смотришь на обложку и вдруг оказываешься в мастерской архитектора Алексея Николаевича Душкина. Именно в этот день он работает вместе со скульптором Рябичевым над проектом памятника в честь восьмисотпятидесятилетия города Владимира.

А вот чертежи. Их сделал молодой рабочий-рационализатор — вальцовщик Виктор Голомазов.

Типография. Стучат машины, выбрасывая все новые и новые полосы, на которых чередуется текст с чертежами. Печатается новая книга акаде-

Архитектор А. Н. Душкин.

Опыт идет хорошо. Академик Николай Николаевич Семенов доволен.

Академик И. И. Артоболевский.

Писатель Михаил Шолохов.

Академик А. А. Дистолькорс.

Академик Петр Александрович Ребиндер познакомил нашего корреспондента и со своим четвероногим другом.

Композитор Юрий Шапорин.

мика Ивана Ивановича Артоболевского. Тебе очень трудно разобраться в этих чертежах и понять содержание текста, но люди, которые занимаются автоматизацией и механизацией производства, будут зачитываться этими страницами, как увлекательнейшим романом.

Кстати, вот и художественная литература. В типографии издательства «Молодая гвардия» готовятся печатать «Поднятую целину» Михаила Шолохова.

А это дело рук Тани Федоровой, студентки 1-го курса Московского заочного полиграфического института. На обложке ты видишь чертежи детали, которую она сейчас изучает. Девушка упорно учится— у нее есть своя собственная семилетка. А это страничка обыкновенной школьной тетради. На ней решения примеров и задач. Но пусть не смущает тебя то, что рядом с чертежами школьника, делающего первые самостоятельные шаги, и ученической тетрадью ты увидишь странички из записных книжек и рабочих тетрадей академиков. Вот страничка из рукописи Николая Николаевича Семенова. В ней он рассказывает о кинетике цепных реакций. Александр Александрович Пистолькорс занят сейчас исследованиями в области ферромагнитизма. Это явление находит все большее применение в современной технике. А в это же время Петр Александрович Ребиндер работает над получением новых строительных материалов, отличающихся высокой прочностью и долговечностью, а также материалов для машиностроения. Разрабатываемая П. А. Ребиндером и сотрудниками его лаборатории новая область науки получила название физико-химической механики. Она указывает пути радикальной перестройки существующей технологии. Все вместе в этот случайный день они работали в счет одной и той же семилетки. Скажи, разве это не знаменательный факт?

И пока будет печататься этот номер журнала, наступит день завтрашний,

Поэт Сергей Михалков.

а он принесет с собой новые мысли, новые открытия, новые дела, новые записи в рабочих тетрадях. И так — без конца! Нет пределов в творчестве, в работе!

Ты можешь представить себе семилетку в виде огромного полотна, которое разрисовывают двести миллионов художников. Сразу. Одновременно. Каждый — на своем квадратике, забравшись на свою лестницу, но все вместе они рисуют одну картину. Вот кусочек из диссертации: молодой аспирант Михаил Тимофеевич Дмитриев делает свой «мазок» на полотне, готовится стать кандидатом наук в Институте физической химии. Вот композитор Юрий Александрович Шапорин чуть откинул голову назад, дабы лучше разглядеть свой вклад в общее дело: новый, только-только написанный романс на слова поэта Тютчева. Вот целая группа школьников, разработавших школьную семилетку и сделавших первые шаги для ее осуществления, — об этом сообщает вырезка из газеты. А на страницах этого номера ты прочтешь о славных делах егорлыкских школьников, о их вкладе в семилетку. Это тоже штрих в общей картине, без которого она останется незавершенной. Вот сообщения об успехах машиностроителей и горняков. Вот черновик новых стихов поэта С. Михалкова... Чертежи, формулы, схемы, строфы стихов, ноты, мысли, мечты — сколько «мазков» и «штрихов» на полотне семилетки делается за каждый день!

Путешествуя по страницам журнала, ты смог бы увидеть машины, существующие пока в одном экземпляре. Стройки, еще не завершенные. Научные открытия, еще не проложившие себе дорогу в большую технику. Мечты, пока не осуществленные. Все это — прочный фундамент завтрашнего дня, который не может наступить прежде, чем окончится день сегодняшний. Миллионы настоящих художников своего дела трудятся над полотном семилетки. Среди них — молодежь. Она всегда на переднем крае. Взяты большие обязательства, и теперь комсомол выполняет свое слово. Часть этих обязательств лежит на тебе, на твоих собственных плечах, стоишь ли ты на пороге окончания школы, или тебе предстоит немало времени провести в ней.

35 лет назад, когда пионерской организации было присвоено имя В. И. Ленина, юные пионеры дали торжественную клятву выполнять заветы великого вождя. Клятва, данная твоими отцами, — твоя клятва! Помни об этом! И в день рождения пионерской организации — 19 мая — ты должен устроить генеральный смотр своим достижениям и успехам. Что ты успел сделать? Чему научился, какие знания приобрел? Что сделаешь еще? Что полезного сделали твои товарищи?

Вот она, прославленная бригада егорлыкских школьников.

Аспирант М. Т. Дмитриев.

Конечно, ты не в силах сегодня создавать межпланетные ракеты и турбины электростанций. А кто с тебя это требует? Но ты можешь сегодня строить школы и малые ГЭС, озеленять города и снабжать мартены железным хлебом, выращивать кроликов и радиофицировать колхозы. Дел — непочатый край. Всего не перечислишь. А самая главная твоя задача — стать настоящим, большим человеком, овладеть высотами человеческих знаний, получить нужные в жизни навыки и умения. Ты ведешь своих младших товарищей вверх по пионерским ступеням, или еще только сам поднимаешься по ним. Хорошо. Это твой вклад в общее дело. Твоя учеба — тоже твоя семилетка. Ты должен шагать в ногу со временем, со своим народом, брать с лучших пример и от них не отставать.

Всюду кипит работа.

Не отставай, товарищ!

Ленинград. Токарь-наладчик Кировского завода Герой Социалистического Труда В. Я. Карасев и возглавляемая им творческая бригада рационализаторов и изобретателей известны не только в нашей стране, но и далеко за ее пределами. За последнее время этой бригадой создан ряд новых типов фрез, основанных на изобретенном Карасевым принципе неравномерного расположения зубьев по окружности, что позволяет обрабатывать детали из твердых марок стали и других сплавов скоростными методами. Этот принцип положен теперь в основу создания многих режущих инструментов.

Бригадой создана также новая конструкция патрона, позволяющая в несколько раз быстрее сменять режущий инструмент на вертикально-фрезерных станках. Недавно бригадой созданы прорезная и червячная фрезы для нарезки цилиндровых колес, а также фреза-сверло. Все эти инструменты позволяют значительно повысить производительность труда.

„ЕЕ БЕТОННОЕ ВЕЛИЧЕСТВО“

Так готовится диабазовое основание под плотину.

Пройдет всего семь лет, и неузнаваемыми станут восточные районы нашей страны.

Кипит работа в Сибири. Воздвигаются металлургические гиганты, строятся железные дороги, растут новые города. Полным ходом идет строительство плотины крупнейшей в мире Братской ГЭС, которая станет энергетическим сердцем всего Братско-Тайшетского промышленного узла.

МИЛЛИАРДЫ И ПОЛКОПЕЙКИ

Прохладные волны ударяют в бетонную стену, перегородившую Ангару. До самого горизонта к югу расстилается голубая гладь самого большого в мире искусственного моря: оно разлилось на шестьсот километров! Питают это море неистощимый Байкал, уникальный природный аккумулятор, и притоки Ангары. А сдерживает всю огромную массу воды плотина Братской гидростанции, сложенная из миллионов кубометров бетона.

Со стороны моря плотину невозможно рассмотреть «с головы до ног». Взойдем на нижний этаж ее гребня, где пролегла шоссейная дорога с пешеходными мостиками, и глянем, куда скатываются ангарские воды. От стометровой высоты может закружиться голова. От левого до правого берега Ангары — километр, но длина плотины значительно больше. Концы ее врезаны в диабазовые скалы, и со своими подъездами плотина тянется на пять километров.

А вот и ее электрическое сердце. У наших ног, в нижнем бьефе плотины, — здание гидростанции. Там работают мощные агрегаты, каких не знает еще ни одна станция в мире. Они вырабатывают 20 млрд. квт-ч электроэнергии в год. Щедрость королевская. Себестоимость тоже изумительная — 1 квт-ч меньше полкопейки. Братская ГЭС даст самую дешевую в нашей стране электроэнергию.

Пока мы рассуждали о достоинствах гидрокоролевы, с низовьев Ангары подошел теплоход. Откуда он держит путь, трудно сказать. Может быть, с Игарки, а может, даже из Архангельска. Гостю теперь не страшен неприступный когда-то Падунский порог, который оказался на дне морском. Теплоходу предстоит тоже «измерить» высоту плотины в специальном огромном корыте — судоподъемнике, после чего он может плыть до Иркутска.

А над нашей головой, на верхнем этаже плотины, непрерывно постукивают колеса составов. Они везут на запад железную руду Коршуновского месторождения, лес, строительные материалы, а на восток — тракторы, мануфактуру, фрукты — все, что нужно тем, кто добывает на Севере лекское золото и якутские алмазы. Мчатся и пассажирские поезда с табличками «Москва—Лена».

Конечно, такое знакомство с «Ее Бетонным Величеством», с Братской ГЭС во всем ее великолепии, возможно не сегодня, а в конце семилетки. Пока что идет строительство крупнейшей в мире гидростанции.

КРЕПКИЙ ХАРАКТЕР

Летом Падун хуже петуха: не дает заснуть. Его грохот слышен за несколько километров.

И зимой подо льдом Падун шумит на перекатах. Но на него никто не обращает внимания. Шоферы «МАЗов» и не оглянутся, проезжая мимо порога к высокой левобережной скале, на основании которой местный художник Николай Сластенко белой краской вывел надпись: «Здесь будет сооружена Братская ГЭС». Куда там ворчание подледного Падуна! Самосвалы ревут, как десятки порогов, только эхо отскакивает от отвесных диабазовых стен. Машины катят к огромному деревянному кораблю, сложенному посреди реки из ряжей. Продольная ряжевая перемычка — действительно копия корабля, стоящего на рейде. Нос его должен выдержать удары льдин и воды. А на корме разместились столовая котлована и дом управления.

От корабля тянется земляная перемычка к правому берегу. Два года назад впервые в истории гидростроительства произошло перекрытие реки прямо со льда, и тогда-то померкла вся слава Падуна. Сотни машин со снятыми дверцами возили камень, гравий и сбрасывали в воду. Девять часов продолжалась борьба с Ангарой, строители сбросили семь с половиной тысяч кубометров камня. Это была почетная победа: ведь сила удара потока реки — 3 тысячи тонн.

Теперь строители имеют дело с диабазом: они «вырезают» в берегах и на дне Ангары огромные выемки, за которые и будет держаться плотина. И диабаз не песчаник: он крепче гранита. Вот почему день и ночь на дне Ангары стоит пулеметный стук перфораторов и гул взрывов. И после динамитных ударов люди еще долго долбят крепчайший камень ломами, чтобы на скальном основании не осталось ни одной трещины. Крепкий характер оказался у скал. А у строителей еще крепче. И ставят они плотину прочно, на века. Листовки-«молнии» ежедневно возвещают: «Котлован — сердце стройки!» И не надо прикладывать ухо к земле, чтобы уловить его биение: оно слышно за много километров, особенно ночью. Но присмотришься к кранам, экскаваторам, самосвалам, и вдруг охватывает тревога: а не слишком ли спокойно все это движется? Ведь надо забетонировать «зуб», глубокую траншею поперек реки, «зацепку» плотины. Надо поставить опоры под главную эстакаду. Надо... Очень много надо сделать к тому времени когда здесь хлынет освободившаяся ото льда Ангара. А потом понимаешь, что ритм работ в котловане не спокойствие, а строгий расчет и порядок. Так бьется живое человеческое сердце.

СЛУГИ-ВЕЛИКАНЫ

Со дна Ангары взберемся на стометровую скалу правого берега, где трамплином обрывается полотно главной эстакады, и увидим огромные краны. Это не башенные и портовые краны, которые можно встретить на строительстве гидростанций, а уникальные механизмы. Их рождение связано с необычностью работ на Ангаре: с высотой будущей плотины и большой зоной ее обслуживания.

Возглавит колонну уникальной техники специальный монтажный кран — СМК. В длину СМК равен почти ста метрам, и если его положить набок, кран займет территорию с футбольное поле. Почему СМК такой вытянутой формы? Чтобы не раздавить стальную эстакаду, которую он будет монтировать: весит СМК более полтысячи тонн, и на каждую из его четырех «ног», с четырьмя колесами и двумя моторами в каждой, приходится большое давление. Размеры крана поз-

воляют ему ставить свои «ноги» на разные пролеты.

По полотну эстакады под СМК подъедут четыре железнодорожных состава одновременно. Своей длинной подвесной кран возьмет с платформ металлические опоры (пилоны) и поставит их на бетонные основы, выросшие в котловане, а поротной подвесной вслед за тем опустит на пилоны 44-метровое пролетное строение. Так над кипящей Ангарой, течение которой достигнет 12 м в сек., вырастет высотная эстакада в два этажа. На нижнем ее ярусе уже в конце будущего года поедут поезда Тайшет-Ленской дороги, которая позже будет перенесена на гребень плотины. А на верхнем этаже эстакады в затылок за монтажным краном двинутся шесть похожих силачей-кранов, точных, быстрых, исполнительных. Пятидесятиметровые их стрелы дотянутся до любого участка строительства. С платформ краны будут брать бадьи с бетоном, и многотонные тележки помчатся со скоростью ста метров в минуту. Зоркий телеглаз будет следить за тем, куда опустить очередную порцию горячего груза. День за днем будет расти плотина.

Двухконсольные краны-бетоноукладчики — новинка советской техники. Изготовил их Ленинградский завод имени Кирова, и на Братскую ГЭС поступили краны с первыми номерами. Любопытно, что собирает их башенный кран — ветеран Куйбышевской и Сталинградской строек, который, в свою очередь, был здесь собран новичком с подмосковного завода.

Сколько же бетона уместится в Братской плотине? Строители предполагали уложить 5 700 тыс. куб. м, а сейчас пересчитали свои проекты и решили сэкономить полтора миллиона кубометров. Из этого бетона можно построить плотину еще одной крупной гидростанции.

СИБИРСКИЙ ДАНКО

Несколько лет назад вся страна заговорила о глухом сибирском селе Братске. Со всех концов спешили сюда романтики. «Мы зажжем сердце сибирского Данко», — говорили они. А сойдя с поезда, очутились на пустынном берегу, у одиноких камня. Поставили романтики свои палатки у Падуна и стали строить.

Прежде всего дороги. К Падуну вел единственный проселок, дальше шли тропы. И вот загремели взрывы: строители пробивались к Падунскому сужению, отвоевывая у скал метр за метром площадки у обрывов. Площадки соединились в дорогу, верхолазы, предотвращая обвалы, сбили все подозрительные камни, и по «бечевнику» двинулись машины. После этого строители проложили сотни километров новых автотрасс.

Но стройке требовались и другие дороги, в частности электрические. В тайгу, где до тех пор не ступала нога человека, двинулись сотни юношей и девушек. В их устах звучало новое слово — «ЛЭП» (линия электропередач). В зной и пургу, отбиваясь от мошкары и преодолевая болота, комсомольцы рубили вековые лиственницы, копали землю, ставили мачты. В канун праздника, 6 ноября 1957 года, линия электропередач Иркутск — Братск передала первый ток из истоков Ангары, и тысячи огней вспыхнули над Падуном. ЛЭП стало героическим словом, его произносили с уважением, его возносили в стихах.

А лэповцы снова двинулись в тайгу. И их столбы тянутся уже не к Братску, а от Братска. Во-первых, электроэнергию потребовала стройка Коршуновского горнообогатительного рудника. В 200 км от Братска стоят три железорудные горы с запасами в полмиллиарда тонн. Руду здесь будут добывать открытым способом. Во-вторых, вскоре начнется строительство линии Братск — Иркутск. Братская ГЭС с лихвой возвратит электрический долг. А гигантский лесопромышленный комплекс у нового города Братска, а металлургический завод в Тайшете, а десятки других строящихся предприятий Братско-Тайшетского промышленного узла! Всех их приведет в действие энергия Ангары. Район влияния Братской ГЭС будет равен целому европейскому государству — Австрии.

В 1961 году Братская станция должна дать первый ток. Тогда мы сможем сказать, что на Ангаре вспыхнуло сердце сибирского Данко.

Е. ВЕЛТИСТОВ

Братск. Март 1959 г.

ВИКТОР ГОЛОМАЗОВ
ВСТУПИЛ В СЕМИЛЕТКУ

ПРЕЖДЕ ЧЕМ показать ребятам цехи, где варят сталь и прокатывают металл, мастер ремесленного училища провел своих воспитанников на большой двор завода «Серп и молот».

— А почему здесь такой беспорядок, просто свалка? — спросил у мастера высокий паренек.

Действительно, огромная площадка, возле которой остановились ребята, была завалена ржавым железом, искореженными листами кровли. Здесь же ножками вверх валялась старая кровать, а рядом — кабина автомашины.

— Нет, ребята, это не свалка, а шихтовый двор, — ответил мастер.—Шихта—это сырье, из которого сталевар в своих мартеновских печах варит сталь. Лом нужен для выплавки самой лучшей, самой крепкой стали. Не будет на этой «свалке», как ты, Витя, ее назвал, лома, остановятся мартены. Вот почему в сборе металлического лома принимает участие весь народ — и взрослые и школьники.

Витя Голомазов старался внимательно слушать объяснения мастера, но никак не мог сосредоточиться. Картина беспорядочно сваленных в груду изуродованных металлических изделий пробудила в нем далекие воспоминания. Шла война. Витя тогда жил в деревне Маховке, неподалеку от Воронежа. Деревня была объята пожаром. Отца не было, он воевал, а маму гитлеровцы схватили и угнали вместе с другими женщинами. Она кричала и плакала, но фашисты не разрешили взять с собой детей.

Витя с младшей сестренкой Нинкой отправился скитаться. На дорогах они видели много разбитых машин, изуродованных танков.

Неизвестно, сколько времени пробродяжничал бы Витя со своей сестренкой, если бы советские войска не освободили его родные места от фашистских захватчиков. Советские воины подобрали и Витю с Нинкой и направили их в детский дом. А потом, когда война совсем окончилась, когда мама вернулась в деревню, она разыскала своих детей. Отец не вернулся домой. Он погиб на фронте. Все это вспомнил Виктор Голомазов. Вспомнил он и как жилось потом.

Колхоз построил для семьи Голомазовых новый дом, и стал в нем Виктор вроде за старшего. Конечно, настоящей хозяйкой была мама, но мальчику приходилось много делать, он работал в огороде, купил себе инструмент. Не просить же все время соседей, если что потребуется прибить или подстрогать. Научился подшивать валенки, подбивать подметки к ботинкам. Пелагея Павловна радовалась умелым рукам сына, его смекалке и трудолюбию.

Шесть лет прошло с того дня, когда Виктор впервые пришел на завод. За эти годы он не только успел закончить ремесленное училище, но и стал квалифицированным вальцовщиком, работает на прокатном стане.

Вот он уверенно стоит на своем рабочем месте, освещенный заревом нагревательной печи, крепко держит клещи, ожидает, когда по рольгангу пройдет к нему раскаленная заготовка. Каждое движение молодого рабочего рассчитано. В прокатном деле иначе нельзя. Здесь идет точный расчет на секунды.

Прокатав партию металла, Голомазов отходит от стана и садится на скамеечку. Так положено. Через определенное время вальцовщики сменяют друг друга. Внимательно и сосредоточенно следит Голомазов за работой товарищей, потом достает из кармана своей промасленной спецовки записную книжку. Она изрядно потрепана, видно, что Голомазов часто заглядывает в нее. Найдя нужную страничку, Виктор что-то записывает.

— Что, сынок, — подойдя к молодому вальцовщику, спрашивает старый кадровый прокатчик Федор Федорович Белозеров, — опять что-то придумал?

— Да, дядя Федя, вот послушай. Идет прокатка заготовки на обжимной клети, а потом вручную тащат тяжелую раскаленную полосу, разворачивают ее. Не легко это? Не легко. Вот я сижу и думаю, ведь можно процесс этот механизировать...

И он показывает Федору Федоровичу свой немудрый чертеж. Виктор предлагает поставить отбойник, который повернет заготовку и даст ей правильное направление. Одобрительно похлопав по плечу Голомазова, Федор Федорович говорит:

— Молодец, парень.

Предложение Виктора было принято и внедрено. И это не единственное рационализаторское предложение, которое внес за время своей работы молодой вальцовщик. Но не сразу научился он правильно производить расчеты. Немало пережил он и огорчений.

Решил он как-то на одном из участков стана поставить тельфер, чтобы заменить ручной труд вальцовщиков механическим. Соображал так, что этот тельфер удобен будет и при ремонтах. Все вроде подсчитал, а когда стали рассматривать, оказалось, что механизм будет большой помехой в общем потоке проката металла. Не сразу это понял Виктор, не сразу отказался от своего предложения, пошел к начальнику цеха, опытному инженеру-механику Владимиру Алексеевичу Ермолаеву. Усадив Виктора рядом с собой, Ермолаев взял бумагу, карандаш и стал чертить. Проведет линию и объясняет: вот, мол, так и так. Понял тогда Голомазов, что дело-то все упирается в знания. Мало придумать, надо знать расчеты, надо уметь изложить их в чертеже. Понял он, что знаний, полученных в школе-семилетке, мало, на них далеко не уедешь.

К тому времени на заводе начали работать курсы по подготовке в вечерний металлургический техникум. Пошли на эти курсы многие рабочие, с которыми Голомазов вместе живет в общежитии. Записался и Виктор. С тех пор как окончит работу, садится за книги и тетради, повторяет пройденное в школе, вспоминает, решает задачи, восстанавливает в памяти законы химии и физики.

Экзамены были сданы. Виктора Голомазова приняли на первый курс техникума. Сложнее стало жить. Время стало еще дороже, ведь теперь нужно было совмещать работу на стане с учебой. Удобно, правда, что филиал техникума находится прямо на заводе. Окончив работу, бежит Виктор на занятия. А когда его спросят, как дела идут, справляется ли, ответит, довольный:

— Все хорошо, сейчас ведь никак иначе нельзя.

О том, что он понимает под словом «сейчас», Виктор рассказывает с большим увлечением. Семилетний план, принятый XXI съездом КПСС, выдвинул перед металлургами страны новые сложные задачи. Решать их по плечу только людям, вооруженным знаниями передовой технологии, людям, которые умеют обращаться с новой техникой.

Работа у прокатчиков стана «450», где трудится Голомазов, коллективная. Один задал заготовку, другой подхватил ее клещами, вновь задал в прокатные валки — и так до тех пор, пока из большой, неуклюжей поковки не получится готовый сортовой металл: круглый, который пойдет на шарикоподшипниковые заводы, или «таврик», похожий с торца на букву «Т». Его можно использовать в производстве различных деталей машин. Много сортов проката ежедневно обрабатывают на стане. Сотни марок высококачественной легированной стали выпускает коллектив, который воспитал, вырастил вальцовщика Голомазова. Только за первую половину февраля прокатчики этого стана выдали столько сверхпланового металла, сколько нужно для изготовления 125 грузовых автомашин «ЗИЛ» или более пяти тысяч мотоциклов. Это немалый вклад в выполнение плана первого года семилетки.

Уверенно входят прокатчики в семилетку. Вместе с ними так же уверенно входит в нее и молодой вальцовщик Виктор Голомазов. Каждое его рационализаторское предложение направлено на облегчение труда товарищей, которые работают вместе с ним, направлено на то, чтобы повысить производительность труда, помочь коллективу выдать больше металла. Так молодой рабочий сочетает дела рук своих с деятельностью пытливой мысли. А чтобы принести еще больше пользы, Голомазов имеет свои планы на грядущее семилетие. Он окончит техникум, станет специалистом.

— Загадывать сейчас, конечно, рано. Мне еще много придется учиться, прежде чем я получу диплом техника, — рассказывает Виктор, — но постараюсь потом поступить в металлургический институт. Хочу быть инженером. Ведь семилетка—это дорога в коммунизм, а в коммунистическом обществе—жить и трудиться людям, которые располагают большими знаниями.

М. ЛЕВИНА

«Надо, чтобы человек на деле пользовался уменьем читать и писать...».

В. И. ЛЕНИН

«Много есть на свете хороших книг, но эти книги хороши только для тех людей, которые умеют их читать».

Д. И. ПИСАРЕВ

Великий труженик о труде

Научный сотрудник музея Л. Н. Толстого **М. ПОГОРЕЛОВА**

«Труд! Труд! Я чувствую себя счастливым, когда тружусь».

Л. Н. ТОЛСТОЙ

Вот что писал Л. Н. Толстой после посещения одного из уроков в Лондонской школе: «Любезный директор лондонской школы по моей просьбе сделал экзамен ученикам...

Надо было видеть спокойную самоуверенность директора, когда он и учитель делали вопросы о том, какое растение — хлопчатая бумага? (Л. Н. Толстой имеет в виду хлопок. — Ред.) Как оно обрабатывается? Где производится? Каким путем приходит к нам и как возделывается на фабриках? Ученики отвечали отлично, очевидно наизусть. Я попросил позволения сделать от себя несколько вопросов. Я спросил: к какому классу растений принадлежит хлопчатая бумага; спросил — какая почва нужна для нее; спросил — сколько весит кубический фут хлопчатой бумаги при укладке; спросил — как укладывается хлопчатая бумага; что стоит перевозка ее... какие химические составные части ее; что сделается с ней, когда она подмокнет, как отличить нитяную ткань от бумажной и отчего бумажные произведения не идут прямо к нам в Петербург, а через Англию; какое влияние имело на рабочий класс введение бумаги в употребление, и как устроена наилучшая машина для пряжи бумаги? Все эти вопросы, кажется, относились к предмету бумаги, но, разумеется, ответить на них ученики мне не могли. Всякий работник бумажной фабрики, — пишет далее Толстой, — ответил бы мне на большинство из них».

Этот урок писатель привел как образец оторванного от практики предметного урока. Между тем Толстой мечтал увидеть человека всесторонне развитым, образованным, влюбленным в труд. И он был уверен, что каждый предмет — о чем бы ни говорилось: о хлопке или куске хлеба или сала, как раз и дает возможность коснуться всех наук, чтобы дать ответ ребенку на все вопросы, которые встают в повседневной жизни и которые только он в состоянии сделать.

Живо интересуясь вопросами народного образования, Лев Николаевич создает в Ясной Поляне школу. Вот его основные требования: «Школа хороша только тогда, когда она сознала те основные законы, которыми живет народ». Толстой считал, что школа «...должна также соответствовать своему времени и стоять наравне с общим образованием, ежели не впереди».

Сам великий труженик, Толстой считал, что «люди готовятся для жизни, для труда», и потому в число двенадцати предметов, которые преподавались в трех первых классах Яснополянской школы, был включен такой предмет, как землемерие.

Но одной теории, науки мало — надо еще все уметь делать своими руками. Это требование Толстой считал основным в воспитании детей.

«Пусть все, что они в силах сделать для себя... приносить воду, мыть посуду, убирать комнату, чистить сапоги, платье, накрывать стол и т. п. — пусть делают сами... Это приучит детей к простоте, труду и самостоятельности».

Слесарное, малярное, плотничное, швейное мастерство всем нужны. И этим надо овладеть еще в юности. Человек должен вступать в жизнь умельцем. Потому что: «Ничто так как труд не облагораживает человека. Без труда не может человек соблюсти свое человеческое достоинство». Вот та мысль, которую писатель упорно пытается провести в жизнь. Всестороннее развитие трудовых способностей человека и уважение к труду! За это стоит бороться. И он борется. Создает школу. Пишет статьи на педагогические темы. Создает специальную «азбуку», куда включает небольшие «статьи», посвященные различным научным вопросам. Пишет рассказы: «Лед, вода и пар», «Газы», «Разная связь частиц», «Кристаллы». Делает он это в занимательной и доступной детскому пониманию форме. Вот перед нами два списка тем рассказов и статей, задуманных для азбук. Астрономия, геология, минералогия, ботаника, зоология, физика, механика, химия, математика, технология — все надо. Сам Толстой намеревался написать о бумаге, ноже, стекле, фарфоре, булавках, литье, полотне, паровой машине. Давал ряд практических сведений, как дом строят, как поле убирают и т. д.

Всестороннее самообразование требует времени. Только тот успевает в жизни, кто умеет правильно распределять свое время. И Толстой советует: «И мне представилось, что лучше всего бы было чередовать занятия дня так, чтобы упражнять все четыре способности человека... чтобы одна часть дня — первая упряжка была посвящена тяжелому труду, другая — умственному, третья — ремесленному и четвертая — общению с людьми».

Работа Толстого над художественными произведениями может рассматриваться как образец исключительной трудоспособности.

Черновые рукописи и корректуры только романа «Война и мир» составляют около пяти тысяч листов. Сохранилось пятнадцать вариантов начала этого произведения. И так тщательно работал Толстой над каждым произведением, в каждом произведении над каждой строчкой, а в каждой строчке над каждым словом.

Но не меньшее значение придавал Толстой и другой «упряжке» — физическому труду. «Физический труд, — на взгляд писателя, — не только не исключает возможности умственной деятельности, не только улучшает ее достоинства, но и поощряет ее».

Летом 1870 года в одном из писем он пишет: «Я теперь вот уже шестой день кошу траву с мужиками по целым дням и не могу вам описать то не удовольствие, но счастье, которое я при этом испытываю».

Яснополянский крестьянин А. Т. Зябрев в «Воспоминаниях о Л. Н. Толстом» рассказал: «И вот Л. Н. не покладая рук рубил с ними хворост, тесал колья, плел плетень, резал бревна, сам возил лес для сруба, ставил с ними дворы, помогал косить овес, траву, возил с ними снопы, сено, сам клал в одонья хлеб, покрывал их от дождя и вообще помогал этим мужикам во всех работах».

«У него, — пишет А. М. Горький, — удивительные руки — некрасивые, узловатые от расширенных вен и все-таки исполненные особой выразительности и творческой силы... Такими руками можно делать все».

Вся жизнь великого писателя — это труд, труд умственный и труд физический, сочетание которых, как утверждал Толстой, и создает гармонично развитого человека.

ЯЗЫК ИГРАЮЧИ...

Известный французский политический деятель Бенжамен Констан в детстве не отличался большим трудолюбием и учился неважно. Однажды учитель предложил ему придумать вдвоем тайный язык, который будут знать только они. Маленький Бенжамен с радостью согласился. Сначала он выучил алфавит, потом стал заучивать слова — список их все время увеличивался, затем грамматические правила... Так за короткий срок Бенжамен блестяще изучил новый язык, считая его выдумкой, и был несказанно удивлен, когда позже узнал, что этим языком был... греческий!

К вопросу о полете в космос

Действительный член Академии медицинских наук СССР В. ПЕРЫН

Полеты в космическое пространство давняя мечта человека. Теперь она близка к осуществлению — уже созданы ракетные двигатели, способные придать движимому ими телу вторую космическую скорость (11,2 км/сек), нужную для того, чтобы вырваться из тенет земного тяготения. Снабженная такими двигателями первая в мире космическая ракета была запущена в нашей стране 2 января 1959 года и превратилась в планету солнечной системы.

Само собой разумеется, что первый полет в космос снаряда, несущего в своих недрах не только сложную автоматически действующую аппаратуру, но и человека, может быть сделан не в порядке рискованного опыта или своего рода научной авантюры, но лишь после всесторонней научно обоснованной подготовки, обеспечивающей максимум безопасности для экипажа первого космоплана.

Что же известно уже науке и что предстоит еще сделать для такой подготовки?

Опыты, проведенные при запусках искусственных спутников Земли, дали науке много для выяснения физических факторов, которые будут действовать на человека во время космического полета. Проведенные советскими учеными опыты с подъемом собак на ракетах на высоту 100—200—450 км и исторический опыт с полетом собаки Лайки на втором советском спутнике Земли позволили получить первые данные о том, как переносят условия таких полетов живые существа.

Первое, с чем придется столкнуться человеку в космическом рейсе, это огромные ускорения, которые должны возникать до момента достижения постоянной скорости, превышающей вторую космическую. Они будут в несколько раз превышать ускорение, обусловливаемое силой земного тяготения.

При этом тело человека будет с огромной силой прижиматься к сиденью, любые движения будут требовать больших мышечных усилий, кровь в сосудистой системе будет перемещаться. Если, например, человек будет лежать головой вперед вдоль оси движения ракеты, то под влиянием ускорения кровь отхлынет к ногам, мозг будет получать недостаточно крови, следствием чего может быть обморочное состояние. Столь же неблагополучно и положение головой назад — в этом случае произойдет резкое переполнение мозговых сосудов. Легче переносится ускорение в том случае, если тело человека занимает положение, перпендикулярное оси движения. Большую помощь оказывают специальные противоперегрузочные, или антигравитационные, костюмы. В таком костюме на животе, бедрах и голенях имеются резиновые камеры, в которые во время действия ускорений автоматически нагнетается воздух. Благодаря этому части тела, обильно снабженные кровеносными сосудами, сжимаются, что препятствует отливу крови от них, и поддерживают нужный для нормальной работы центральной нервной системы уровень мозгового кровотока.

После достижения постоянной скорости движения космического снаряда влияние ускорений прекращается, и в свои права вступает второе, необычное для человека воздействие — влияние невесомости. До недавнего времени это состояние удавалось изучать только в течение очень короткого времени — на животных, находившихся в ракетах (15—30 сек. в верхнем участке траектории ракеты), на человеке при полетах на самолете по параболической траектории (до 1 мин.). Длительное действие невесомости наблюдалось пока только в опыте на Лайке во время полета спутника после его выхода на орбиту.

Состояние невесомости создает ряд существенных изменений в отношении ориентировки человека в пространстве. Обычно под влиянием земного тяготения, когда человек стоит, вес его тела действует на ступни, а все члены тела, если человек не производит мышечного усилия, занимают положение, обусловленное действием силы тяжести. При этом в специальных чувствительных нервных окончаниях, расположенных в мышцах, сухожилиях, связочном аппарате суставов, непрерывно возникают раздражения, позволяющие нам, например, в любое время с закрытыми глазами дать себе отчет о положении нашего тела и отдельных его частей.

Во время бега или плавания эти раздражения и раздражения, возникающие в вестибулярном аппарате внутреннего уха, непрерывно достигая нервной системы, обеспечивают такие быстрые приспособительные сокращения мышц ног, туловища, рук, которые непрерывно сохраняют равновесие тела. В условиях невесомости эти раздражения будут отсутствовать, и человеку, вероятно, нужно будет некоторое время для того, чтобы научиться приспособить мышечные усилия, нужные для движений в этих условиях. Об осложнениях, связанных с этим новым для человека состоянием, с замечательным предвидением писал К. Э. Циолковский. По данным опыта на Лайке, состояние ее дыхания и кровообращения во время действия невесомости было близким к норме.

Эти данные позволяют ожидать, что человек сможет приспособиться к состоянию невесомости без особых затруднений.

Само собой разумеется, что полет человека в космос возможен только в условиях герметически замкнутых кабин, в которых должен поддерживаться нормальный состав воздуха. Для обеспечения нужного уровня кислорода и поглощения выдыхаемой человеком углекислоты во время относительно коротких рейсов можно пользоваться хорошо разработанными в авиации и подводном плавании методами — запасами жидкого кислорода и химическими поглотителями углекислоты. В условиях более длительных космических путешествий нужно разработать иные способы, например использование растений, которые, как известно, в процессе фотосинтеза непрерывно поглощают углекислоту и выделяют свободный кислород. На этом принципиально простом и ясном пути имеется, однако, еще немало трудностей технического порядка, связанных, в частности, с необходимостью ограничивать по крайней мере в первых полетах объем и вес всего оборудования, находящегося в кабине космического корабля.

Большие задачи стоят перед учеными в отношении разработки мер защиты космонавтов от вредного действия так называемых космических лучей, то есть летящих с огромными скоростями ядер ряда химических элементов. Обработка данных, полученных во время начальной части полета советской космической ракеты, показала, что действие факторов, связанных с космическими лучами, особенно интенсивно на расстояниях около 10 тыс. и около 40—50 тыс. км от поверхности земли.

Большую опасность может составить для космического корабля встреча с метеоритами, могущими пробить его стенки и нарушить герметичность кабины. Необходима разработка способов автоматической быстрой заделки таких пробоин. Космонавтов при таких «происшествиях» может защитить применение герметических скафандров и компенсирующих костюмов, подобных тем, которые уже используются в современной высотной авиации.

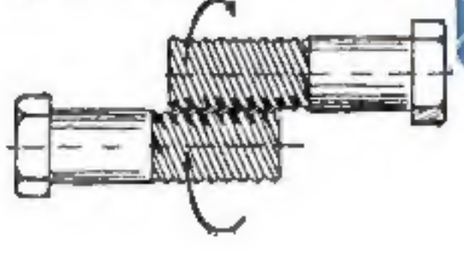
Кроме перечисленных вопросов, существуют и многие другие проблемы, решение которых нужно для подготовки космического полета человека.

Можно не сомневаться, что все эти сложные и многочисленные задачи будут успешно решены и советскому человеку, смелому и самоотверженному исследователю, борцу и строителю коммунизма, будет открыт путь в космос.

БЕЗ ПОМОЩИ ЭКСПЕРИМЕНТА

Два одинаковых болта приложены друг к другу (см. рис.). Если начать вращать один болт вокруг другого, взявшись за их головки так, чтобы болты не вращались относительно их собственных осей, то: а) головки болтов начнут сближаться, или б) головки болтов начнут удаляться друг от друга, или в) расстояние между головками останется неизменным.

Условие: решать эту задачу надо в уме.



УДОБРЕНИЯ ИЗ... ВОЗДУХА

Научный сотрудник физико-химического института имени Л. Я. Карпова **М. ДМИТРИЕВ**

Азот в переводе с греческого слова означает: «не поддерживающий жизни». А между тем азот исключительно важен для жизни. Ведь основой всех живых организмов являются белки, 17% которых составляет азот.

На 1 т зерна в процессе роста пшеницы расходуется более 20 кг азота, на 1 т картофеля — 3 кг азота. Если растению не хватает азота в почве, то оно погибает.

Но ведь листья и стебли растений, можно сказать, живут в среде азота: вокруг них целый азотный океан — $4 \cdot 10^{15}$ т азота содержится в атмосфере Земли. Это значит, что над каждым квадратным метром земной поверхности содержится около 8 т азота.

В чем же дело? Казалось бы, не на что жаловаться. Однако высшим растениям азот воздуха недоступен. В синтезе белковых веществ, происходящем в растительных и животных организмах, принимает участие не свободный азот, а связанный, то есть не тот, что находится в воздухе, а химические соединения азота, содержащиеся в почвах.

Достаточно ли азота, содержащегося в почвах? Нет, давно уже замечено, что, если почвы не удобрять, они быстро истощаются — посеянные на них культуры перестают развиваться. Не хватает азота.

Не случайно выдающийся советский микробиолог В. Л. Омелянский писал:

«Азот более драгоценен с общебиологической точки зрения, чем самые редкие из благородных металлов».

Причиной того, что такой важный для жизни элемент окрестили «не поддерживающим жизни», заключается в чрезвычайной инертности азота. В самом деле, самое тесное соседство с таким сильным окислителем, как кислород воздуха, и — никакого взаимодействия. При нормальных условиях (комнатной температуре и атмосферном давлении) азот не реагирует ни с металлами (за исключением лития), ни с металлоидами.

Такая инертность обусловлена тройной связью, соединяющей два атома азота в молекулу. Это самая прочная химическая связь. Чтобы заставить азот реагировать, приходится прибегать либо к высоким температурам, либо к высоким давлениям и притом в присутствии катализаторов.

Например, для получения больших количеств окислов азота из воздуха необходимо было бы нагреть воздух до 2000—3000°С. С увеличением температуры увеличивается кинетическая энергия газовых молекул, атомы в молекуле азота начинают колебаться все сильнее, и, наконец, связь разрывается. Атомы же азота в отличие от молекул легко реагируют с кислородом.

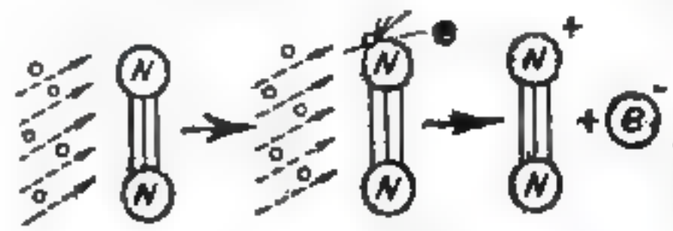
$$N + O_2 \rightarrow NO_2.$$

Ослабить связь в молекуле азота, то есть, как говорят химики, активировать азот, можно и другими методами, в частности с помощью ядерных излучений. Для этого необходимо воздействовать на азот быстрыми частицами, например альфа-частицами или осколками деления урана. Для активизации азота пригодны также рентгеновское и гамма-излучение. Работами советских ученых установлена природа активации азота. Основным процессом, происходящим при облучении азота ядерными излучениями, является ионизация азота.

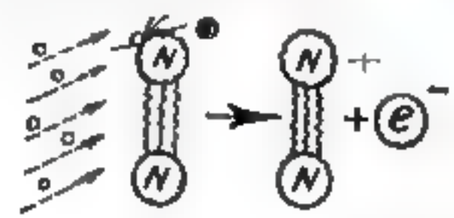
«Следует особо сказать о производстве минеральных удобрений. Выработку их намечено увеличить в 1965 году до 35 миллионов тонн против 12 миллионов тонн в 1958 году, что крайне необходимо для успешного решения важнейшей задачи — повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур».

(Из доклада товарища Н. С. ХРУЩЕВА на XXI съезде КПСС)

Свойство ионизировать газы является характерным почти для всех ядерных излучений. Поэтому их еще называют ионизирующими излучениями. При ионизации на молекулу азота налетает быстрая частица, например протон. Сталкиваясь с электронной оболочкой молекулы азота, он выбивает из нее один из валентных электронов. Образуется положительный ион азота и свободный электрон.



Энергия, необходимая для отделения электрона от электронной оболочки, называется энергией или потенциалом ионизации. Если энергия налетающей частицы больше потенциала ионизации, то образующийся ион, захватив слишком много энергии, может сразу разделиться на атомный ион, атом и электрон.



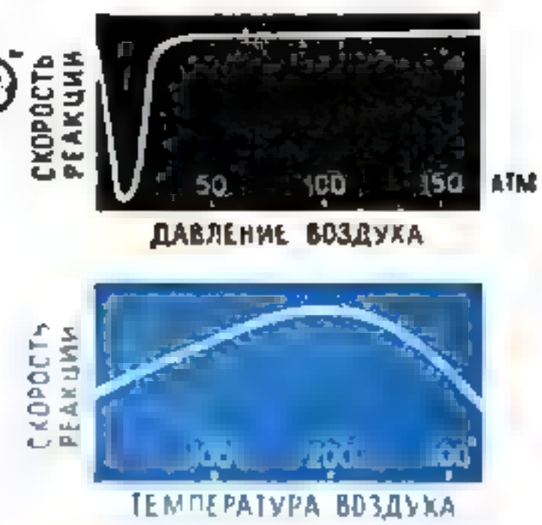
Потенциал ионизации азота равен 15,6 электроновольта. Если энергия электронов меньше потенциала ионизации, то реакции не происходит. С увеличением энергии электронов вероятность ионизации сначала увеличивается, а потом уменьшается. Точно так же изменяется скорость реакции. Происходит это потому, что образующиеся ионы вступают в реакцию с кислородом:

$$N_2^+ + O_2 \rightarrow NO^+ + NO$$

$$N^+ + O_2 \rightarrow NO_2^+$$

Почему же именно ион вступает в реакцию, а не молекула азота? Дело в том, что у иона N_2^+ связь значительно слабее, чем у нейтральной молекулы N_2. Кроме того, потенциал ионизации окислов азота значительно меньше потенциала ионизации самого азота. Поэтому при реакции выделяется энергия, равная разности потенциалов ионизации.

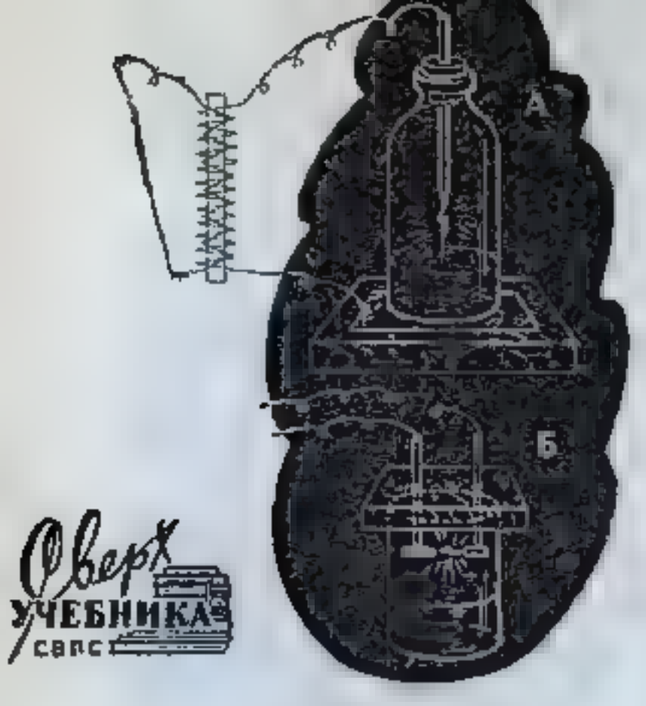
Скорость реакции радиационного окисления азота зависит от температуры газа, давления и многих других причин. Зависимости эти сложные. На рисунке приведены полученные



советскими учеными зависимости скорости реакции от давления и температуры. При температуре около 200°С и давлениях выше 15—25 атмосфер на 1 кг полученной азотной кислоты расходуется около 7 киловатт-часов энергии ионизирующих излучений.

Посмотрите на возможную схему получения азотной кислоты с помощью атомной энергии (см. цветную вкладку II—III). Сырье — обычный воздух — очищается от пыли и под давлением 15 атмосфер поступает в атомный реактор. Ядерным топливом в таком реакторе является уран, нанесенный на специальную насадку, например на кварцевую вату или силикагель. Воздух, проходя через реактор, облучается осколками деления урана, нейтронами, электронами, гамма-лучами и постепенно превращается в окислы азота — N_2O, NO, NO_2. Кроме того, образуется озон и в результате захвата нейтронов атомами азота — радиоактивный углерод.

Смесь газов, полученная в ре-



Сверх учебника СВПС

НА ВАШЕМ ЛАБОРАТОРНОМ СТОЛЕ

В бутылку налейте примерно 50—100 см³ дистиллированной воды и закройте пробкой, в которую заранее надо вставить металлический стержень или гвоздь (см. рис.). Под бутылку нужно подставить лист жести, а под нее деревянную дощечку. К стержню и листу жести подсоедините вторичную обмотку катушки Румкорфа.

При замыкании ключа в бутылке образуется коронный электрический разряд, произойдет ионизация воздуха. Образующиеся ионы азота будут соединяться с кислородом воздуха, что даст окислы азота. При растворении окислов в воде образуется азотная кислота. Электроды катушки Румкорфа можно перенести на специально приготовленную деревянную крышку, закрывающую стакан с водой (см. нижнюю схему). Искра должна пролускаться в воздухе над поверхностью. Примерно в таком опыте около 1875 года была впервые открыта реакция окисления азота в воздухе. Обнаружить азотную кислоту проще всего лакмусом.

акторе, тщательно очищается от радиоактивных загрязнений и поступает на химическую переработку. Основными продуктами завода, работающего на атомной энергии, является азотная кислота и радиоактивный углерод с атомным весом 14

Возможен и другой путь получения азотной кислоты с помощью атомной энергии. Для этого не надо строить специальный завод, а можно использовать атомные электростанции. Теплоносителем на электростанции должен быть воздух. Тогда, помимо электроэнергии, электростанция будет давать еще азотные удобрения. Для реакции окисления азота можно также использовать излучения, бесполезно рассеивающиеся или поглощающиеся в различных защитных устройствах. Наконец для этой цели можно использовать различные радиоактивные отходы, не находящие себе другого применения.

Советскими учеными было также открыто, что если облучать воду, в которой растворен воздух, то в ней образуется связанный азот Выход реакции в воде на единицу поглощенной энергии значительно меньше, чем в воздухе. Но это компенсируется тем, что вода примерно в тысячу раз поглощает больше энергии гамма-излучения, чем воздух. И вот представьте себе такую картину. Вода в трубах или арыках, идущая на орошение полей и искусственное дождевание, проходит через небольшое сооружение, в котором находится специальный бассейн. В стенках и на дне этого бассейна замурованы источники ионизирующих излучений Тогда вода из этого бассейна, подаваемая сразу на поля, будет содержать азотные удобрения в виде нитрата аммония.

Однако основным промышленным методом получения связанного азота пока остается давно известный метод синтеза аммиака. Сначала из азота и водорода получают аммиак. Затем аммиак окисляют кислородом воздуха. Получается азотная кислота. Обе реакции требуют применения катализаторов. В последнее время заводы синтетического аммиака переводятся на более дешевые источники сырья для производства водорода — природные и попутные нефтяные газы, что значительно увеличивает экономичность этого метода.

Факты на всякий случай СВПС

РУДНИК НА ДНЕ МОРЯ

Марганец — один из нужнейших металлов нашего времени. Он широко употребляется в ракетной технике, входя в состав различных сплавов. Но его месторождения невелики. Добывается он главным образом из морской воды дорогим и сложным способом.

В некоторых районах морского дна ученые обнаружили так называемые нодулы. Это шаровидные камни величиной с кулак, содержащие до 25% марганца, до 15% железа, а также медь, никель и кобальт. Загадка происхождения нодул до сих пор полностью не выяснена. В настоящее время разрабатывается способ добычи нодул с морского дна специальным аппаратом, который будет отделять их от донных пород и по трубопроводу доставлять на поверхность.

МЕТЕОРИТНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ

Давно было известно, что сплав алюминия с иридием мог бы обладать очень полезными свойствами. Однако долгое время получить его не удавалось, так как алюминий плавится при 660° С, а иридий — при 2400° С. Новая «метеоритно-металлургическая техника» позволяет получить этот сплав. Расплавленный алюминий «обстреливается» чрезвычайно мелкими частицами иридия, вылетающими с очень большой скоростью из специального электрического аппарата. Не будучи расплавленным, иридий все же «сливается» с расплавленным алюминием в сплав; этот сплав обладает малым весом алюминия и высокой механической и термической прочностью иридия, благодаря чему является идеальным материалом для изготовления важнейших деталей самолетов и ракет.

ГОСТЬЯ ИЗ ПОДЗЕМНОГО ОЗЕРА

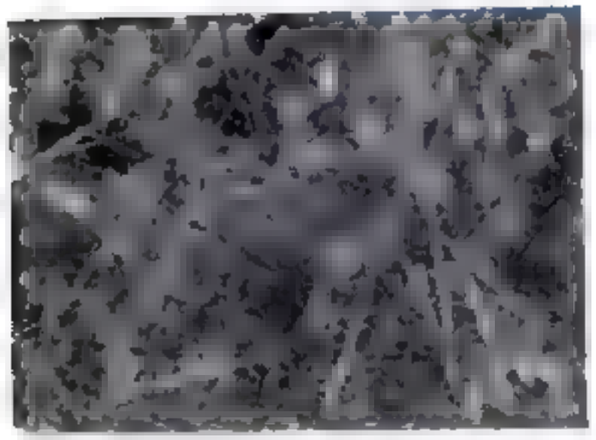
Из артезианского колодца, пробуравленного в знойной Сахаре, хлынула струя воды. И вдруг на земле забилась... рыба. Ученые определили, что это тилапия, одна из распространенных обитательниц рек и озер Африки. Тилапия интересна тем, что проявляет нежную заботу о своем потомстве: она инкубирует икру во рту. Ее разводили в прудах уже 5 тыс. лет тому назад древние египтяне. Но вот вопрос, как тилапия оказалась в артезианском колодце?

Сопоставим этот «аммиачный» метод с «атомным». Для получения аммиака нужно иметь очень чистые азот и водород, для атомного метода необходим лишь обычный воздух, причем окислы азота образуются сразу, в одну стадию. Катализаторы здесь не нужны. Для получения водорода в аммиачном методе, если нет природного газа, необходим кокс. Отсюда легко видеть преимущества атомного метода — относительная простота, получение окислов происходит прямо из воздуха, что может намного сократить капиталовложения при строительстве новых предприятий. Такие заводы могут быть более выгодными в районах без топливных ресурсов или удаленных от железных дорог. Для того чтобы получить 100 т безводной азотной кислоты на месте, необходимо привезти на завод всего лишь 75 г урана! Однако расход энергии на единицу продукции в атомном методе в несколько раз выше, чем в аммиачном

Хотя процесс радиационного окисления азота уже изучен достаточно хорошо, еще имеются и нерешенные до сегодняшнего дня проблемы. Это в первую очередь — надежная очистка продуктов от радиоактивных примесей и получение ядерного топлива, которое позволило бы почти всю энергию деления использовать для реакции окисления азота. В настоящее время ученые ряда стран интенсивно трудятся над этими вопросами.

СВЕРХПРОЧНЫЙ МЕТАЛЛ МЕТАЛЛ БЕЗ ДИСЛОКАЦИИ

Л. ЛИФШИЦ



В руках у 26-летнего аспиранта Института металлургии АН СССР имени Байкова Ивана Копьева тончайшая металлическая нить длиной в несколько миллиметров, сломанная под углом. Он кладет ее в тигель и осторожно ставит его в электропечь. А когда через 20 минут он вынул тигель, я с изумлением увидел, что нить стала идеально прямой

— Самопроизвольное выпрямление «усов» — так мы называем эти нити, — сказал Копьев, улыбаясь.—Дело в том, что перед вами так называемый бездислокационный металл.

Вам, наверно, известно, что различные химические элементы, вводимые в сталь, как-то: титан, хром, марганец, вольфрам, ванадий и другие, которые называют легирующими присадками, значительно повышают прочность стали, чугуна и других сплавов. Прочность металла можно повысить и термообработкой — закалкой — и механической обработкой — наклепом.

Все это дает свои результаты, и уже сегодня мы располагаем такими металлами, которые выдерживают нагрузку до 200—250 кг/мм².

Это очень высокая цифра. Но металл может обладать значительно большей прочностью. Известно, что прочность металла зависит от прочности его кристаллической решетки. И чем сильней связаны между собой атомы кристаллической решетки, тем прочнее металл. Чистое железо рвется при нагрузке в 20 кг/мм². Однако если исходить из прочности кристаллической решетки, то это же чистое железо должно выдержать нагрузку в сотни раз большую. В чем же дело? Почему прочность реальная расходится с прочностью расчетной? Да еще в сотни раз! Долгое время тайна казалась необъяснимой.

Но уже в 30-х годах английский физик Дж. Тейлор и советский ученый член-корреспондент АН СССР Я. И. Френкель независимо друг от друга выдвинули гипотезу о дислокациях в металле. Они утверждали, что в кристаллической решетке металла, полученного после выплавки, существуют искажения, пороки и несовершенства — их назвали дислокацией. Например, в узле решетки отсутствует атом, как говорят, «появляется вакансия» или, наоборот, между узлами решетки вклинивается лишний атом, который как бы распирает всю стройную кристаллическую решетку. Но может быть и еще хуже, когда в кристаллической решетке появляется целая лишняя плоскость или, наоборот, недостает ее (см. цветную вкладку II—III).

Чем больше таких пороков, тем больше будет отличаться реальная прочность металла от расчетной.

Недавно в лаборатории Института металлургии Академии наук СССР, которой руководит известный металловед, член-корреспондент АН СССР И. А. Одинг, получены первые кристаллы бездислокационного металла, металла с идеальной кристаллической решеткой.

В специальной установке в облаке парообразного хлористого железа или меди, восстанавливаемых водородом, выращены «усы» меди и железа толщиной в несколько микрон. Испытания показали, что эти «усы» обладают гигантской прочностью. Так, например, железный «ус» выдержал нагрузку в 1 430 кг/мм², что почти совпадает с теоретической прочностью чистого железа.

Дислокации, существование которых долгое время ставилось под сомнение, удалось заснять на пленку.

— Вот теперь, — говорит Копьев, — мы можем объяснить, почему сломанный под углом «ус» бездислокационного металла, о котором идет речь в начале нашего рассказа, самопроизвольно выпрямился. Из-за отсутствия дислокаций межатомные силы в «усе» настолько значительны, что стоит лишь нагреть сломанный «ус», как, образно говоря, вся мощь кристаллической решетки обращается на то, чтобы в первозданной красоте восстановить не только искаженное место в кристаллической решетке, но и весь кристалл. Вот поэтому «усы» и выпрямились. Кстати, по этой же причине наши «усы» обладают поразительной упругостью и термостойкостью. Медный «ус» был недавно изогнут и нагружен до напряжения в 50 кг/мм². Затем его под этой нагрузкой поставили в электропечь с температурой в 90°С. Когда спустя 2 часа его извлекли из печи и освободили от нагрузки, он разогнулся, как пружина.

Исключительно высокие качества бездислокационного металла делают его желанным материалом для всех областей науки и техники. Однако нам предстоит сделать еще очень многое. Надо найти самый выгодный режим получения «усов». Нам предстоит выяснить, почему для одного и того же металла в одном случае мы получаем круглые «усы», а в другом квадратного или прямоугольного сечения (см. фото)

Ну, а самая главная наша задача состоит в том, чтобы разработать промышленные методы получения и обработки бездислокационного металла. Ведь его можно получать не только путем восстановления, но и путем конденсации, как это делалось с парами ртути, и электролитическим методом, когда на катоде осаждаются «усы», и методом давления.

Наша задача — вывести этот металл за стены лаборатории и дать его советским конструкторам и технологам, рабочим и строителям.

Внедрение в технику сверхпрочного бездислокационного металла равноценно десятикратному увеличению мощности нашей металлургии. Ведь если прочность металла, применяемого в существующих машинах, увеличится, то ясно, что расход его резко уменьшится.

Сейчас даже трудно предсказать, какой переворот в технике может вызвать внедрение в промышленность и строительство бездислокационного металла. Появятся новые машины, которых мы не можем изготавливать сегодня, новые конструкции мостов и сооружений. Разумеется, не следует забывать и о жесткости конструкции, поэтому прежде всего бездислокационный металл будет использоваться там, где важнее всего драгоценные качества «усов» — упругость и прочность.

КОГДА КОНЧАЕТСЯ ТЕРПЕНИЕ...

Докучливая журналистка расспрашивала парашютиста о его переживаниях во время прыжков.

— А что вы сделаете, если парашют не раскроется?

— Поднимусь обратно, сдам его и потребую другой, — ответил парашютист.

ДИСПЕРСИЯ С ВРАЩЕНИЕМ

Д. ПЕННЕР и Н. СТРАХОВ

Может ли лампа дневного света излучать красный свет? Может ли такая лампа служить хронометром? Вопросы, надо полагать, несколько неожиданны, ибо, вне всякого сомнения, лампы дневного света предназначены не для указанных целей.

Мы расскажем вам о некоторых интересных особенностях лампы дневного света и предложим вам ряд простых и занятных опытов.

СТРОБОСКОПИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Излучение электрического разряда в парах ртути богато ультрафиолетовыми и фиолетовыми лучами, но в нем отсутствует (или почти отсутствует) ряд участков видимого спектра — в частности, нет красных лучей. Этот недостаток восполняет люминофор, нанесенный на внутренние стенки лампы дневного света (ДС). Он преобразует энергию ультрафиолетовых лучей в энергию видимого света и, таким образом, трансформирует спектр излучения ртутных паров, приближая его к спектру дневного света.

При питании лампы ДС переменным током наблюдается так называемый стробоскопический эффект. Дело в том, что люминесцентные лампы в отличие от ламп накаливания обладают весьма малой инерцией свечения. Во время каждого полупериода переменного тока происходит зажигание и погасание электрического разряда в ртутных парах. В промежутках времени между разрядами излучение происходит в виде послесвечения люминофора. Поэтому излучение лампы во время электрического разряда и во время послесвечения различно как по интенсивности, так и по спектральному составу — происходят мигания светового потока.

Частота этих миганий равна удвоенной частоте переменного тока: при частоте переменного тока 50 гц частота миганий составляет 100. При наблюдении неподвижных предметов эти мигания незаметны. Однако при освещении движущихся предметов стробоскопический эффект проявляется довольно резко.

Кажется, что предметы перемещаются «скачками», в глазах рябит.

Если сфотографировать падающий шарик с достаточно большой выдержкой, то на снимке получится не сплошная линия, изображающая траекторию падения шарика, а целый ряд отдельных изображений его, находящихся на этой траектории.

КРАСНЫЙ СВЕТ ОТ ЛАМПЫ ДНЕВНОГО СВЕТА

Вырежьте из картона небольшой диск и окрасьте его в матово-черный цвет. Наклейте на него по радиусу полоску белой глянцевой бумаги и наденьте диск на вал электромотора. При синхронной скорости вращения электродвигателя (6 тыс. об/мин) диск с одной полоской представляет следующую картину: сектор с центральным углом порядка 240—270° имеет светло-белую окраску, в то время как меньший сектор имеет красновато-бурый оттенок. Возникновение этого сектора связано, очевидно, с послесвечением люминофора. При 1 500 об/мин вы увидите чередование четырех белых и четырех красных секторов. Для большей яркости картины можно наклеить на диск четыре белые полоски в виде двух перпендикулярных диаметров. Если трудно будет добиться точной синхронности, можно набрать скорость больше синхронной и выключить мотор. При плавном замедлении хода диск последовательно пробегает все скорости от максимальной до нуля, что позволяет наблюдать чередование четырех пар секторов, восьми пар и т. д. (см. цветную вкладку).

Эффектность этих опытов можно значительно усилить, питая лампу пульсирующим током, полученным при однополупериодном выпрямлении. Для питания лампы ДС-15 можно воспользоваться одним диодом типа ДГ-Ц24 или ДГ-Ц27. На время зажигания надо закоротить диод кусочком провода.

Мигания светового потока лампы будут происходить теперь в два раза реже (50 раз в секунду). Вращающийся диск будет представлять при этом освещении исключительно эффектную картину чередования белых секторов с широкими красновато-бурыми секторами. Сравнивая ширину белого и красного секторов, мы можем сделать вывод: при таком питании лампа испускает белый свет только в течение 0,3 длительности периода, остальные 0,7 периода лампа испускает... красный свет.

ОПТИЧЕСКИЙ ХРОНОМЕТР

Благодаря миганию лампы ДС все помещение будет освещено стробоскопически. Вооружившись фотоаппаратом и высокочувствительной пленкой, в таком помещении можно сделать интереснейшие снимки: снять качание маятника, траекторию брошенного горизонтально шарика, движение шарика по «чертову колесу», движение точки на ободе колеса (по циклоиде), удар шаров и многое другое. Лампа дневного света будет играть роль оптического хронометра, отмечающего 0,01 или 0,02 сек. (в зависимости от режима питания).

Зная масштаб увеличения фотоснимка, можно измерить кронциркулем отрезки пути шарика, пройденные им в периоды между вспышками лампы ДС, и по их длине рассчитать скорость движения шарика на всех участках пройденного им пути.

МЕЧТЫ ИНЖЕНЕРА

КОСМИЧЕСКИЙ ПРОЖЕКТОР

Н. ВАРВАРОВ

Это еще только мечта, и, пожалуй, очень далекая. Посмотрите на цветную вкладку VII—VIII. Вот так мог бы выглядеть космический прожектор. Это не что иное, как космическая гелиоэлектростанция-спутник, снабженная зеркальными отражателями.

Преобразуя солнечную энергию в электрическую, а электрическую снова в световую, такие прожекторы могут обеспечить в темное время суток искусственное освещение огромных районов Земли.

Оптическая система прожектора направит световой поток более или менее параллельным пучком на Землю.

Расчеты показывают, что получить освещенность поверхности Земли, какую дает полная Луна, достаточно было бы иметь на спутнике прожектор с диаметром зеркала около 200 м.

Увеличение освещенности поверхности может быть достигнуто за счет наложения на освещаемый район лучей двух или более прожекторов.

Космическая электростанция вместе с прожектором будет очень большой. Все сооружение с помощью одной ракетной системы на орбиту вывести не удастся. Надо полагать, что оно после испытания на Земле будет доставлено туда по частям с помощью специальных грузовых ракет и собрано уже в космосе.

„БЛУЖДАЮЩАЯ МАСКА“

Лауреат Сталинской премии кинооператор Г. АЙЗЕНБЕРГ

Сейчас, когда ты скользишь глазами по этим строкам, во всех киностудиях страны кипит работа, рождаются не только новые фильмы, но и новые способы киносъемки, открывающие новые возможности перед искусством кино.

Сидел Садко на берегу Ильмень-озера, играл на гуслях. И вдруг забурлила в одном месте освещенная луной гладь озера, поднялась из глубины морская царевна и пошла по воде к Садко...

Если вы смотрели фильм «Садко», то, наверное, немало подивились: как это удалось снять такую сцену?

Порою мы показываем кораблекрушение, железнодорожную катастрофу, всадника, прыгающего со скалы в несколько метров высотой, и тому подобное. Вы понимаете, конечно, что при этом применяются какие-то сложные киносъемочные приемы, потому что топить настоящий корабль и устраивать настоящие крушения поезда никто бы не стал. Во всех подобных случаях прибегают к так называемой комбинированной съемке.

Один из самых интересных способов такой съемки, решающий наиболее трудные съемочные задачи, изобретен в СССР оператором Борисом Горбачевым и получил название метода «блуждающей маски».

Давайте пройдем в один из павильонов киностудии «Мосфильм», где сейчас идет съемка нового фильма (см. цветную вкладку). Группа снимающихся актеров ярко освещена прожекторами. Но сзади них нет декорации. Виден лишь большой экран, который слабо светится темно-вишневым светом. Он представляет собой огромный составной светофильтр, пропускающий почти только одни инфракрасные лучи. Источником их являются тысячи ламп накаливания, помещенных за экраном и составляющих сплошную светящуюся стену.

Свет дуговых прожекторов, освещающих актеров, ярко-белый. Он состоит, как и солнечный, из лучей всех цветов спектра. Но для того чтобы инфракрасные лучи не попали на актеров, прожекторы заслонены специальными фильтрами. Киносъемка ведется сразу на две пленки с помощью специальной камеры, сконструированной сотрудником Научно-исследовательского кинофотоинститута инженером Омелиным.

В камере есть призма, расщепляющая свет, попадающий в объектив на два потока, каждый из которых попадает на свою кинопленку.

Одна из этих пленок (1) обычная цветная или черно-белая негативная кинопленка, чувствительная ко всем видимым лучам спектра. Вторая (2) — специальный сорт черно-белой пленки, чувствительной только к инфракрасным лучам.

На первой, обычной пленке, понятно, должно получиться негативное изображение актеров, вокруг которых вся остальная часть кадра окажется неэкспонированной, поскольку пленка не чувствительна к инфракрасным лучам. Если бы мы после съемки проявили и отпечатали эту пленку, то получили бы нормальное изображение актеров на совершенно черном фоне. Но мы пока не будем проявлять ее.

Вторая пленка чувствительна к инфракрасным лучам. Чтобы ее не засветили лучи остальной части спектра, идущие от актера, перед этой пленкой устанавливается тоненький пленочный фильтр, пропускающий лишь инфракрасные лучи. Таким образом, на пленке экспонируется только инфраэкран, а от актеров на пленке остается лишь незасвеченный силуэт.

Проявим теперь нашу инфрапленку. Получим сплошное черное поле вокруг прозрачных, неэкспонированных силуэтов актеров. Но так как для дальнейшей работы нам нужно получить черные, непрозрачные силуэты актеров, то проводится обработка пленки в водном растворе двухромовокислого калия и серной кислоты в воде. Так мы получим «блуждающую маску» актеров, то есть их силуэтное изображение, напоминающее театр теней. Из кадра в кадр здесь повторяются все движения актеров, снятые на первой пленке.

А теперь вернемся к первой пленке, фон у которой не проэкспонирован. Если бы мы зарядили ее в съемочную камеру, то могли бы вторично заснять на нее какой-нибудь пейзаж. Однако, если действовать попросту, то изображение актеров было бы испорчено (наложилось бы изображение фона). Выручит нас уже обработанная пленка с «блуждающей маской».

Еще до съемки перед инфраэкраном оператор уже сделал

СОЛИОН —

ИЗОБРЕТЕНИЕ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

Посмотрите на каплю воды в микроскоп. Вы увидите, как крошечные живые существа, простейшие, самостоятельно живущие клетки промышляют себе пищу и спасаются от опасностей. Что их движет? Как они ориентируются в окружающей среде?

Множеством точных опытов было установлено, что в основе самодвижения организмов и их раздражимости лежат сложные движения заряженных частиц в плазме. Соли, входящие в состав плазмы, распадаются на положительно и отрицательно заряженные частицы, которые переносят электрические заряды между потенциалами, создающимися в процессе обмена веществ.

«А нельзя ли использовать такие процессы в приборах?» — подумали инженеры. Так родилась идея солиона — прибора, который в будущем найдет себе множество применений в технике.

Устройство солиона очень просто: это крошечная камера с перегородкой. Боковые стенки камеры затянуты мембранами. Заполнена она растворами йода и йодистого натрия. Обычно солион имеет три электрода: две платиновые сетки по краям и пористая пробка в отверстии перегородки (см. верхнюю схему на вкладке VI).

Если к электродам приложены потенциалы, в растворе происходит движение ионов: отрицательные ионы двигаются к положительному электроду, отдают ему электрон, а затем возвращаются к отрицательному электроду и снова приобретают заряд.

И наоборот, когда в растворе происходит движение (если, например, давить на мембрану или если на нее действуют звуковые волны), скорость переноса зарядов изменяется и прибор, включенный в цепь между электродами, показывает изменение тока. Так солион может выполнять роль датчика нагрузок — тензодатчика или микрофона.

Движение в растворе возникает также, если солион подвергают нагреву с одной стороны, — это делает его способным обнаруживать и измерять температуру.

В спокойном растворе ток зависит от концентрации ионов, а она изменяется под действием света: свет увеличивает количество ионов, поэтому солион может заменить фотоэлемент. Само название «солион» дали прибору за его чувствительность к свету, оно составлено из слов «солюс» — солнце — и «ион».

Более сложна картина превращения электрической энергии в механическую, которая происходит в солионе. Оно основано на явлении электроосмоса: отрицательные заряды остаются на стенках пористой пробки, а положительные проходят насквозь, увлекая за собой поток раствора. Давление в одной половине солиона падает, а в другой увеличивается, одна мембрана втягивается, а другая выпячивается. Этим свойством солиона можно воспользоваться для любого реле: замыкать в нем цепь слабого тока, а на мембране — контакты цепи сильного тока.

Солион может играть и роль усилителя, так как, изменяя потенциал на пробке, можно управлять потоком ионов между электродами примерно так, как это делает сетка усилительной электронной лампы — триода.

Д. ТЕПЛОВ

специальным приспособлением, находящимся внутри камеры, сквозной прокол обеих пленок, который позволяет нам снова совместить их в съемочной камере при повторной съемке. Совмещение проколов гарантирует то, что обе пленки при съемке фона пойдут так же, как при съемке актеров.

Итак, мы заряжаем негативную, еще не проявленную пленку, на которой имеется снятое, но пока скрытое изображение актеров, и перед ней, ближе к объективу, устанавливаем защищающую ее масочную пленку.

Теперь мы смело можем снимать любой фон. Черные силуэты — «подвижная маска» — защитят еще не проявленное изображение актеров от порчи, а прозрачные участки масочной пленки пропустят лучи — на кадре вокруг актеров ляжет снимаемый фон.

Затем нам остается отдать нашу негативную пленку в лабораторию, где ее обычным способом проявят и отпечатают позитив. Так получается комбинированный фильм, снятый методом «блуждающей маски».

Теперь нетрудно пояснить, как снималось появление морской царевны из вод Ильменьозера. Предварительно был сделан рисунок-эскиз будущего кадра. Затем перед инфразкраном была снята актриса, играющая морскую царевну. Для того чтобы дать ее подъем из глубины озера, актрису поднимали на площадке операторского крана. Этот кран при съемке был заслонен полосной белой бумаги, освещенной инфракрасным светом, которая была помещена на небольшом расстоянии от съемочной камеры. Таким образом, получилось, что царевна появляется не из-за нижнего края кадра, а из середины кадра. Затем с помощью «блуждающей маски» сняли макет озера с берегами и лунным небом. В том месте, где должна была появиться царевна, подвели под водой шланг со сжатым воздухом, благодаря чему вода кипела вокруг «подымающейся из глубины вод» царевны.

В фильме «Высота» только фоны были сняты с верхушки строящейся домны. Декорации же, изображающие верхушки домен, были построены перед инфразкраном, и актеры могли работать спокойно, находясь на «страшной» высоте... 2 метра от пола павильона.

«Человек человеку...» явился первым фильмом, построенным целиком на методе «блуждающей маски». Во время фестиваля нами были засняты 30—40 выступлений актеров разных стран на фоне инфракрасного экрана. Потом режиссер Г. Александров, который руководил этими съемками, решил, что гораздо интереснее будет, если мы проведем наших фестивальных друзей через весь Советский Союз. Группа в 6—7 человек поехала по стране и снимала фоны в разных местах.

Помните балетные номера на фоне Иркутской ГЭС? Снять артистов на таком фоне раньше было просто невозможно. Здесь применены условные точки. Ведь снимать на фоне воды — это значило бы снимать сверху вниз, но мы воду снимали сверху вниз, а актеров нормально. Это создало интересные условные формы. В этом же фильме «Человек человеку...» актеры танцуют на фоне небольшого красивого подиосина с крыльями бабочек. Небольшой поворот — 3—4 градуса в ту или другую сторону, и одно и то же крылышко становится синим, зеленым и т. д. Получается очень красивая декорация для концерта. В качестве фона использовались золотые рыбки и даже... почтовые марки, которые кажутся рядом с артистами такими огромными.

Можно снять человека и майского жука в таких соотношениях, что жук будет с мамонта величиной — представляете, какие возможности для фантастики? В фильме «Садко» птица Феникс усыпляет героев фильма — это показано очень убедительно тоже благодаря «блуждающей маске»: засыпающие актеры сняты обычно, а фон снят через искажающие линзы, и поэтому мы понимаем, что сознание актеров мутится, что у них все плывет и начается перед затуманенным взором.

Большой интерес представляют сочетания «блуждающей маски» с другими видами специальной съемки. Так, в новом фильме режиссера Птушко «Сампо» с помощью очень замедленной съемки (в течение нескольких часов) сняты живые цветы, раскрывающие свои

Рабочий момент киносъемки фильма «Человек человеку...».

Кадр из той же сцены уже готового фильма «Человек человеку...».

бутоны, а сзади них движется актриса, на съемку которой ушло несколько секунд. Можно, например, снять актеров на скале перед инфразкраном, а обычный морской прибой отдельно, поставив аппарат у самой воды, и сделать так, чтобы волны очень медленно вздымались и на экране зритель видел огромные валы океанского прибоя.

Сейчас на студии «Мосфильм» народный артист СССР режиссер Г. В. Александров и автор этой статьи начинают съемки фильма «Русский сувенир», в котором будут широко использованы возможности метода «блуждающей маски». Действие фильма разворачивается среди горных хребтов, на озере Байкал, на дорогах горного Алтая, на Братской ГЭС, заводах Магнитки, на целине...

Раньше надо было бы возить на все такие съемки актеров. А значит, брать с собой и гримеров, костюмеров, осветителей — свыше полусотни людей и вместе с ними громоздкую технику. Практически это почти неосуществимо. Мы выехали небольшой бригадой (5—6 человек) и за 2 месяца отсняли все нужные нам виды. Основная же киносъемка будет проводиться в Москве, на киностудии.

Возможности «блуждающей маски» велики и разнообразны. Сейчас студия «Мосфильм» приступает к изготовлению нового большого инфразкрана (9×20 м). Инфразкраны имеются на «Ленфильме», на Киевской и Одесской студиях. Новый метод начинает завоевывать достойное место в киноискусстве.

МЕЧЕНЫЕ МОСКИТЫ

Во время арктического лета, когда тают прибрежные льды, огромные тучи москитов вторгаются на полярные станции. Их укусы делают жизнь просто невыносимой. Американским и канадским исследователям удалось установить, что москиты питаются нектаром полярного мака. Исследователи подкормили эти цветы удобрением, содержащим радиоактивные изотопы, которые передались в нектар. Москит, напившись этого нектара, становится «меченым». Он носит в своем теле настоящий «радиопередатчик», который легко обнаружить с помощью счетчика Гейгера.

Таким образом, быть может, удастся определить те места, где москиты размножаются, — там-то их и уничтожить, как говорится, под самый корень.

Дай прочитать младшему

ДОБРЫЙ ДРУГ И ВЕРНЫЙ ПОМОЩНИК,

ИЛИ

ТО, О ЧЕМ РАССКАЗАЛО СТАЛЬНОЕ ПЕРО

(Смотри рис. на стр. 32 и цветную вкладку I)

ЕСЛИ у тебя есть пять минут свободного времени — давай посмотрим, как служит нам металл. Начнем с самого простого. С писчего пера. Пусть оно расскажет нам на этих страничках о своих стальных братьях и металлической родне.

Тсс!.. Перо начинает рассказывать.

— Я, как и моя маленькая сестра иголка, как и множество металлических изделий, населяющих дом, в котором ты живешь, принадлежу к вещам личного или семейного пользования. Их много. Например, ножницы, столовые ножи, молоток, часы, ведра, сковороды и кастрюли, дверные навесы, оконные шпингалеты и многое другое... Пусть все эти предметы по-разному оцениваются тобой, пусть тебе кажется странным видеть в одной строке ведро и часы, кастрюлю и швейную машину, электрический счетчик и топор, между тем я ставлю их рядом потому, что все они сделаны из металла.

Металл — это широкое понятие. Металл — это чугун и сталь, медь и алюминий, платина и золото, иридий и никель... У каждого из них своя жизнь, свои превращения в вещи, но все они служат людям. Самый распространенный металл — это сталь. Об ее качестве ты можешь судить по мне, по писчему перу. Я гибко, упруго, прочно. Если меня нагреть, я буду ковким. Если меня расплавить, я текуче. Меня можно резать, обтачивать, сваривать с другими стальными предметами.

Сталь, скажу я при всей моей стальной скромности, — важнейший материал современности. Поэтому количеством изготовляемой в той или иной стране стали измеряется уровень развития народного хозяйства этой страны.

Я хотело бы поговорить о том, как сталь, железо, чугун и металл вообще служат тебе и там, где ты не всегда предполагаешь.

Допустим, тебе известно, что сталь и чугун, ставшие железной дорогой или кораблем, служа всем, служат и тебе. Допустим, тебе известно, что металл, превратившись в трамвай или автобус, служа всем, служит и тебе... Но что ты можешь сказать о стали в связи с твоей рубашкой, пальто, книгой или башмаками? Не кажется ли тебе, что сталь имеет какое-то, и, может быть, не второстепенное, отношение к тому, что ты ешь за завтраком, обедом и ужином?

Тебя, надеюсь, не удивит, если я скажу, что сталь ткет ситец, сукно, вяжет чулки и носки, что она, став станком, шьет ботинки, став печатной машиной, печатает книги, а превратившись в генератор, вырабатывает электрический свет.

Труднее представить, что сталь кормит нас. Но стоит вспомнить о стальном коне — тракторе, о комбайне, о жатвенных машинах, о сеялках, как мы увидим, что металл теперь стал главным работником наших полей.

Металл ткет, пилит, рубит, копает, печатает, сеет, жнет, доставляет грузы, добывает нефть, уголь, строит жилища, шьет, производит посуду, домашнюю утварь, летит космическими ракетами в неслыханные дали, опускает нас в глубины морей... Металл вправе называться нашим добрым другом и верным помощником.

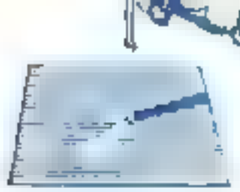
И я могу утверждать, что чем больше будет металла в нашей стране, тем лучше и богаче будет жить наш народ.

В 1958 году мы выплавили около 55 млн. т стали. Примерно по 275 кг на каждого жителя СССР. В том числе и на тебя пришлось за год 275 кг стали, не считая остального металла — чугуна, меди, алюминия... В последний год семилетки мы будем выплавлять стали примерно по 400 кг на каждого человека. В среднем за каждый год этого семилетия будет выплавляться стали примерно по 330 кг на душу населения. Значит, за семилетку на каждого из нас придется около двух с половиной тонн. Если в твоей семье пять человек, то на вашу семью прибудет куда более десяти тонн стали.

Зачем такая прибавка? Разве может ваша семья использовать столько металла?

Может. Потому что ты и твоя семья живете не сами по себе, а со всем народом, со всей страной. Эта прибавка пойдет на новые машины, на новые мосты, железные дороги, корабли, газопроводы, дома... На все то, что служит всем людям, всему народу, тебе и твоей семье в том числе.

Е. КОМИ



ЛУЧ ОТРАЖЕННОГО СВЕТА ВРАЩАЕТСЯ В ДВА РАЗА БЫСТРЕЕ ЗЕРКАЛА

Проделайте этот опыт, сидя за обеденным столом. Поставьте нож вертикально так, чтобы он отбросил на поверхность стола луч солнечного света или света от электрической лампочки. Медленно вращая нож, можно заметить, что луч отраженного света вращается в два раза быстрее, чем поверхность ножа.

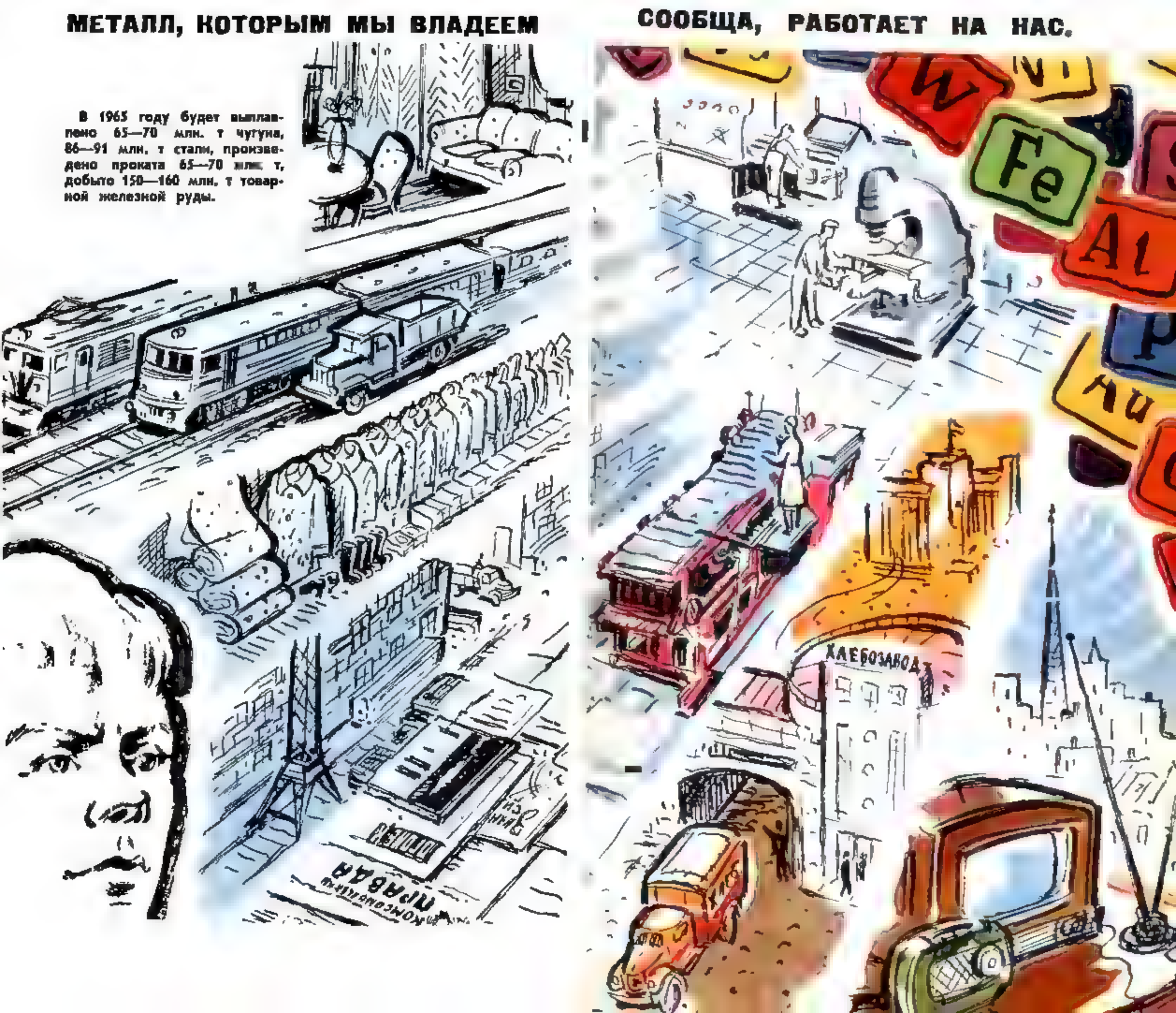
Этот опыт является элементарным подтверждением того простого факта, что при вращении зеркала отраженный от него луч света движется по дуге, содержащей в два раза большее число градусов, чем поворот зеркала.

ЖЕЛЕЗНЫЙ ВОЛЧОК ОТТАЛКИВАЕТСЯ ОТ МАГНИТА

Сделайте волчок из крышки консервной банки и заостренной палочки в качестве оси. Раскрутите волчок и поднесите к нему постоянный магнит. Как вы думаете, притянется волчок к магниту?

Не тут то было. Волчок отталкивается от магнита! Разгадка этого странного поведения волчка заключается в том, что в быстро вращающемся металлическом диске под действием магнитного поля возникают вихревые токи Фуко, взаимодействие которых с магнитом и вызывает наблюдаемый наклон диска.

МЕТАЛЛ, КОТОРЫМ МЫ ВЛАДЕЕМ СООБЩА, РАБОТАЕТ НА НАС.



В 1965 году будет выплавлено 65—70 млн. т чугуна, 86—91 млн. т стали, произведено проката 65—70 млн. т, добыто 150—160 млн. т товарной железной руды.

ВОЗДУХ
НАСОС
15 АТМ
ЦИРКУЛЯЦИЯ
15 АТМ
ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ
КОМПРЕССОР
750 ОБ/МИН
600 ОБ/МИН
МЕХАНИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР
ЭЛЕКТРОФИЛЬТРЫ
ФИЛЬТР ДЛЯ АЭРОЗОЛЕЙ
$Ca(OH)_2$
ВОДА
РАДИОАКТИВНЫЙ УГЛЕРОД
АЗОТНАЯ КИСЛОТА
Рис. М. Аверьянова

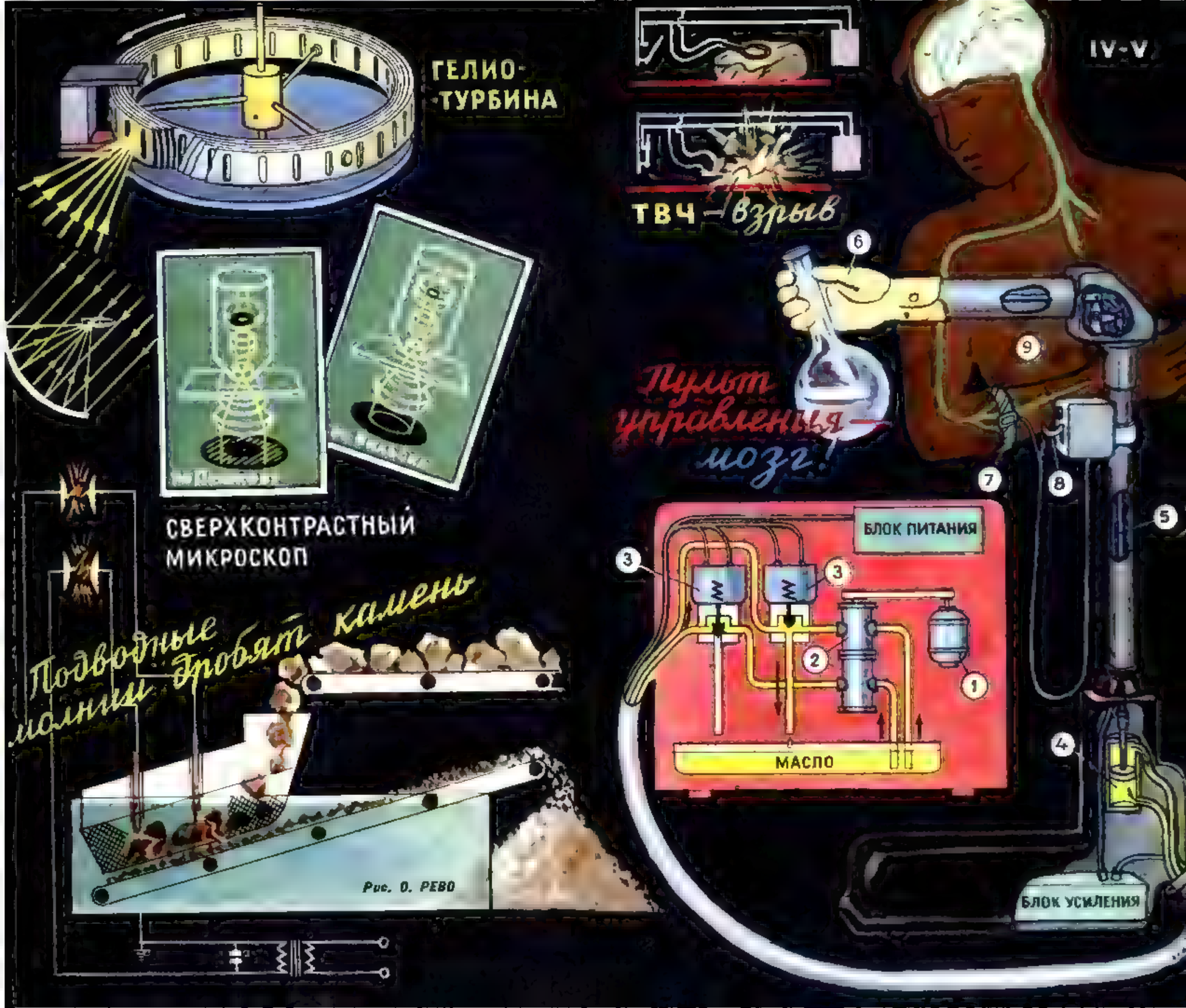
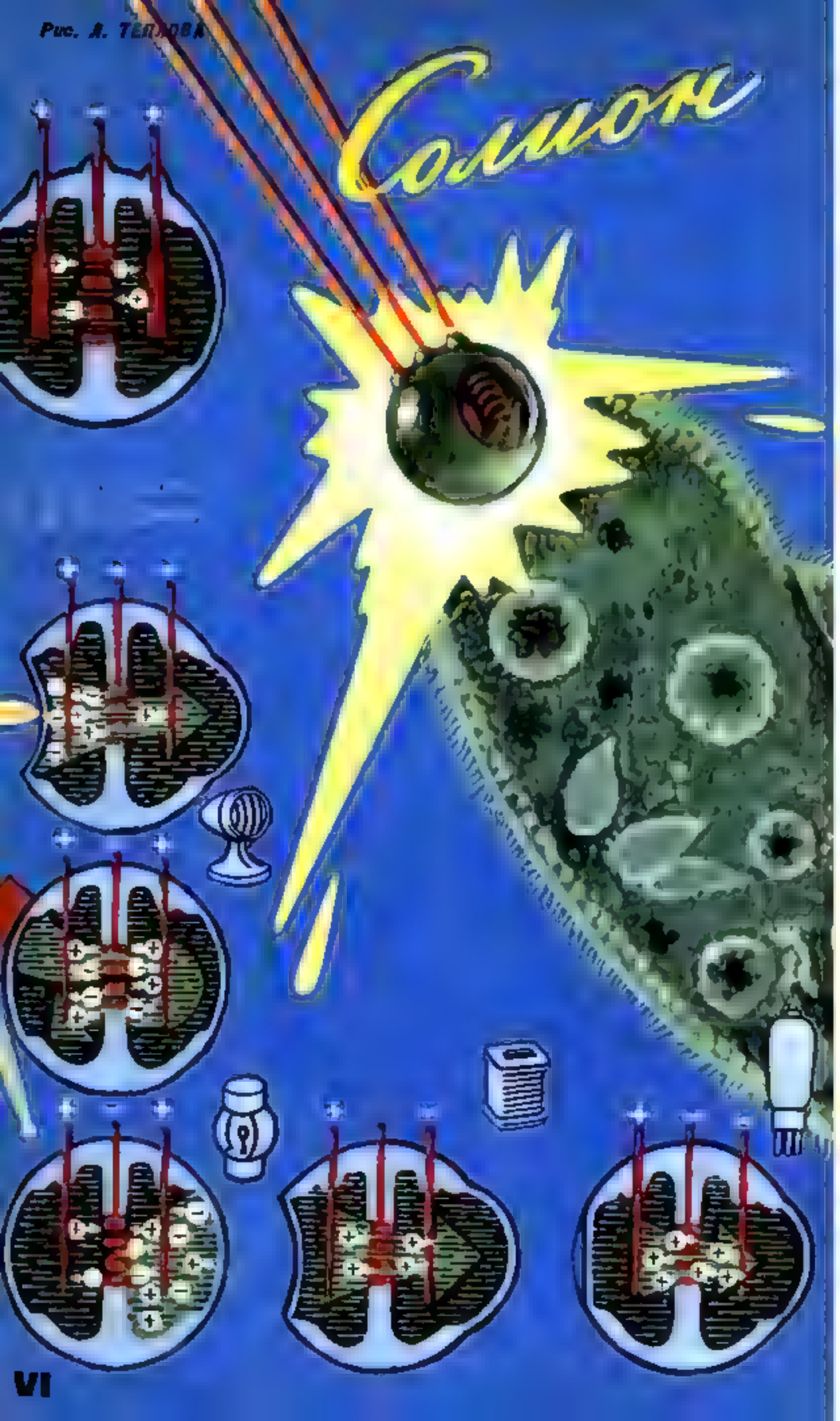

ГЕЛИО-
-ТУРБИНА
ТВЧ — взрыв
Пульт управления — мозг!
СВЕРХКОНТРАСТНЫЙ МИКРОСКОП
Подводные молнии пробят камень
Рис. О. РЕВО
БЛОК ПИТАНИЯ
МАСЛО
БЛОК УСИЛЕНИЯ
1
2
3
3
4
5
6
7
8
9

Рис. А. ТЕПЛОВА

Солнце



VI

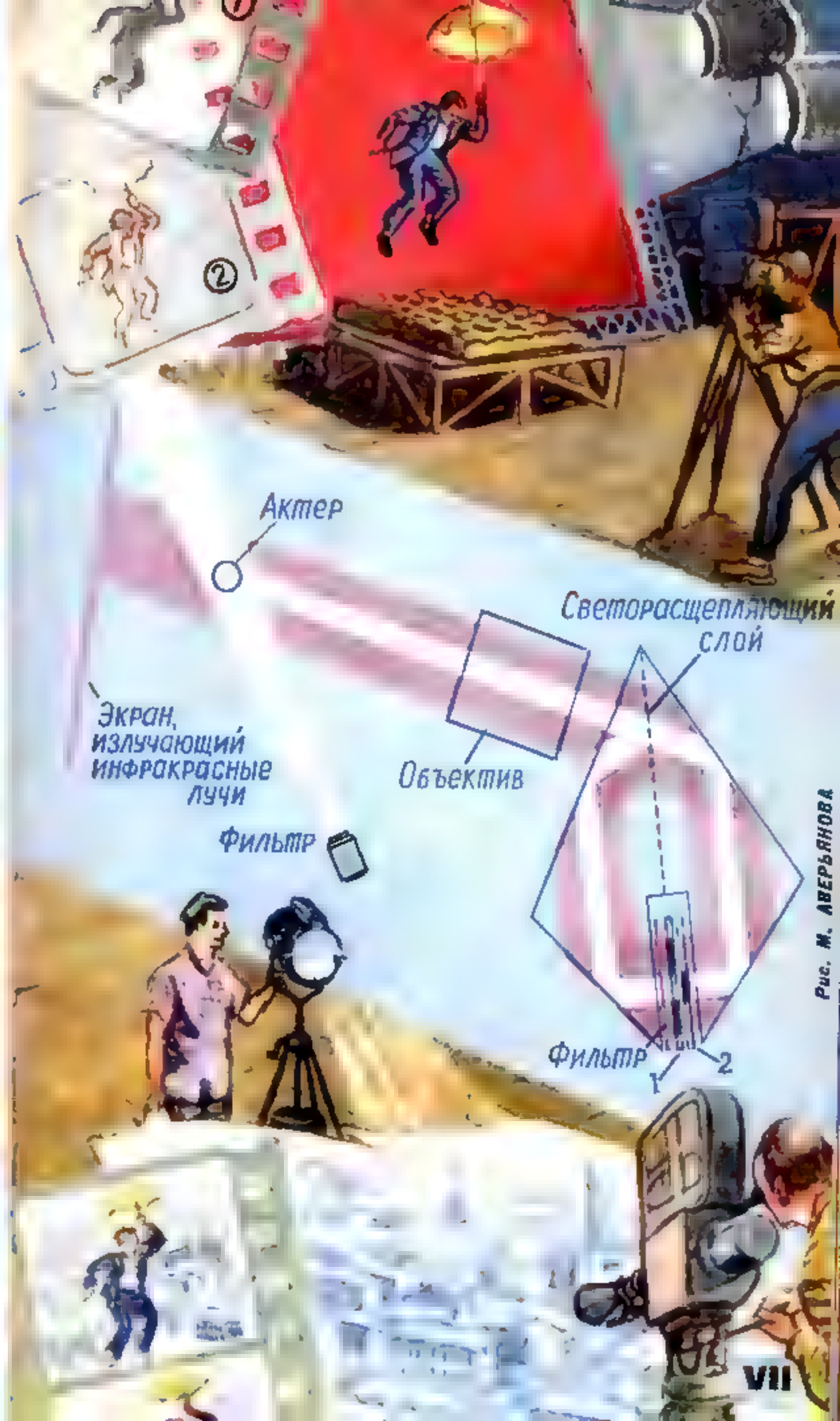


Рис. М. АВЕРЬЯНОВА

VII

В шутку и всерьез

ВОТ три фотографии. Что за пейзаж со слонами? Что за автобус? Что за установка на развилке дерева? Что за необычная встреча со львом?

В прошлом году эти три фотографии вместе с несколькими другими поместил ради шутки издающийся в ГДР журнал «Нейе Берлинер иллюстрирте». Это было нечто вроде фантастического фотоочерка о несуществующем удивительном зоопарке.

Представьте себе остров на суше. Кусок земли, ограниченный не водой, а потоками неких таинственных декка-волн. Они служат непроходимой преградой для зверей и рассекают зоопарк на несколько зон, отделяя хищников от травоядных. Короче говоря, это зоопарк без клеток, решеток и оград. Посетители осматривают его территорию, разъезжая по парку в специальных автомобилях. Вся эта забавная фотошутка придумана и выполнена так хорошо и остроумно, что даже жаль становится: почему это только фантазия? Неужели современной науке и технике не под силу устроить такой «остров зверей»?

Разве мы не знаем, что на многих пастбищах работают «электропастухи»? Ни корова, ни овца не отобьются от стада. Пастбище окружает тонкая проволока под током высокого напряжения, но небольшой силы. Он заставляет животное вернуться обратно. А если оградить территорию зоопарка расстеленной по земле изолированной металлической сеткой под током?

Для отпугивания ворон от посевов уже используется магнитофон, на пленке которого записан крик вороны, сигнализирующий тревогу. Может быть, этот принцип можно применить не только для ворон и расставить «звуковые пугала» по границам зооучастка?

Эти и другие отпугивающие устройства можно включать автоматически, соединив их с системой следящих за приближением зверя к запретной зоне радиолокаторов, фотоэлементов, реле, чувствительных к тепловому излучению тела животного.

Итак, возможно ли фантастическую мысль об острове, защищенном какой-либо невидимой преградой, осуществить средствами электроники, радио, электротехники, акустики?

Редакция обратилась с этим вопросом к ученым различных специальностей.

Доктор биологических наук профессор Н. Н. Плавильщиков сказал, что достаточно установить по границе зоотерритории автоматически включающиеся устройства, вырабатывающие у животных тем или иным способом условный рефлекс — не переступать определенную черту, остерегаться определенной зоны. Это был бы своего рода забор из «условных рефлексов».

— Я уверен, — сказал профессор Плавильщиков, — что

если бы нам, биологам, потребовалось, физики придумали бы что-нибудь подходящее. Но зачем? Зверям гораздо спокоинее за обыкновенными металлическими изгородями.

А вот что сказал нам радиофизик, научный сотрудник физического факультета МГУ В. И. Канавец:

— Если вы поставите руку на пути мощного радарного пучка в его основании, то есть близко от генератора, вас ударит так же, как бьет ток. Если же вы поставите руку далеко от генератора, вы почувствуете тепло. Это ощущение может быть приятным или неприятным, в зависимости от интенсивности радарных волн. Вероятно, это можно так или иначе использовать для отпугивания животных. Но сколько сложности и какой огромный расход энергии на генерацию «волновых заборов»! Дешевле обойдется забор из чистого золота.

Кандидат технических наук, биофизик Ю. М. Штуккенберг сказал:

— Давайте разберем, что тут можно придумать. Вы знаете, что лев отступает перед тоненьким хлыстиком, больно бьющим его по мочке носа. Современной науке ничего не стоит создать «тепловой хлыст», используя направленный пучок мощного сверхультракоротковолнового радиоизлучения. Можно заставить «тепловой хлыст» бить зверя точно в любой заданный участок тела. Такой направленный луч, вызывающий неприятное жжение и следующий за зверем, неотступно выгонит его из запретной зоны.

Вот вам один из вариантов решения. А в общем нужна та или иная система инфракрасных сторожей, фотоэлементов, релейных устройств и в идеале «электронный мозг», анализирующий, какой зверь подошел к запретной черте, и в зависимости от этого приводящий в действие автоматы-заградители.

А вот что мы нашли в одном зарубежном медицинском журнале. Итальянский физиолог доктор Родольфо Маргариа ставил опыты, чтобы выяснить, почему голубь, встретив на своем пути пучок направленных радиоволн радарной установки, теряет ориентировку, начинает трепыхаться и кружить около радарного луча, пока, обессиленный, не упадет. Прикрепив голубям термопары в основании черепа, Родольфо Маргариа обнаружил повышение температуры внутри черепной коробки на 2—3°С за одну минуту. Меняя условия опыта, он выяснил, что потеря ориентировки начинается уже при повышении температуры меньше чем на один градус.

Как видите, радарный пучок является реальным препятствием для голубей. Но ведь никто еще не испытывал радарные волны на антилопах или на львах! Правда, эти волны только сбивают голубя с пути, а не направляют его, куда бы мы хотели, но последнее слово в этих вопросах нам еще не известно, и, возможно, найдется либо физическое воздействие, либо комбинация разных воздействий.

Мы живем в такое время, когда технические идеи, вчера казавшиеся фантастикой, сегодня внедряются в жизнь. Как знать? Может, со временем будут устроены и зоопарки с незримыми изгородями.

Е. РУБЦОВА

ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ — МОЗГ!

Давно ли миллионы посетителей Всесоюзной промышленной выставки восхищались механической рукой, управляемой биотоками мозга! В эти дни сотрудники Института машиноведения АН СССР и ЦНИИПП трудятся над новыми системами биоэлектрического управления

Вам, наверное, приходилось любоваться, как гимнаст выполняет сложные упражнения на турнике или на брусьях. Вы, наверное, восхищались красотой всех его движений, поражались непринужденной точностью выполняемых им фигур. «Вот это ловкость!» — говорили, вероятно, вы, подразумевая под этим совершенство его рук, ног, всех мышц тела. Но достаточно ли этого?

Вся сложность гимнастических фигур, которая поразила вас, возможна только благодаря удивительному совершенству головного мозга.

Подобно электрической связи всех элементов автоматической системы, между мышцами и головным мозгом протянулись тысячи проводничков — нервных волокон, по которым туда и обратно несутся команды и информации. Вы подпрыгиваете, старались ухватиться за перекладину турника. Сразу тысячи сигналов к мозгу и от мозга устремляются по нервным волокнам. Вы еще в полете в прыжке, вы еще и «сообразить-то» как следует не успели, а ваш мозг уже скорректировал направления и дальность с быстротой и силой вашего прыжка и подал вполне определенную команду вашим мышцам, так что вы не промахнулись, не воздух схватили руками, а точно поймали перекладину.

Мозг — пульт управления, координирующий все наши движения. Это идеальный регулятор, какого еще нет в технике.

Как же осуществляется прием и передача сигналов на центральном пульте управления нашего организма? Оказывается, с помощью электричества.

Любая живая ткань способна порождать, накапливать и проводить электрические заряды. Электричество, генерируемое живой тканью, называют биоэлектричеством, или, проще биотоком.

Такие токи возникают и в коре головного мозга. Их изменения можно записать с помощью самопишущего электронного прибора. Запись биотоков мозга называется энцефалограммой. Она может быть использована при диагностике ряда болезней центральной нервной системы. Но все же расшифровать энцефалограмму очень трудно: ведь в работе мозга участвуют миллионы нервных клеток, электрические сигналы которых при записи перепутываются друг с другом, создают шумовой характер (подобно шуму перепутавшихся, одновременно звучащих миллионов голосов).

Зато гораздо проще обратиться к какому-нибудь одному «каналу» управления — скажем, линии биоэлектрической связи мозга с мышцами кисти руки. Взгляните на картину изменения биотоков, управляющих работой двигательных мышц. Это так называемая миограмма (тонкие частые линии).

Одновременно показано реальное движение, осуществленное мышцей, — механограмма (более толстая и спокойная линия).

Отчетливо видно, как механическому движению предшествует поступление биоточного сигнала.

Напрашивается мысль: а что, если приводить какой-либо механизм в движение не пальцами рук, а непосредственно биотоками? Что, если расширить действие нашего центрального нервного «пульта» управления за пределы нашего организма, заставить разные машины подчиняться непосредственно нашему мозгу?

В 1957 году коллектив ученых и инженеров Института машиноведения АН СССР и Центрального научно-исследовательского института протезирования и протезостроения (ЦНИИПП) сконструировал первую модель биоэлектрической системы управления.

А спустя год была создана вторая более совершенная модель, названная «биоэлектрическим манипулятором» (см. фото). В павильоне Академии наук СССР Всесоюзной промышленной выставки в Москве «механическая рука» вызывала весьма живой интерес со стороны посетителей.

Оператор надевал на руку браслет, от которого тянулся длинный провод в направлении манипулятора. Стоило оператору сжать кисть, словно хватаясь за какой-то предмет, как «механическая рука» повторяла то же движение.

Взгляните на цветную вкладку IV—V, вы найдете там принципиальное устройство биоэлектрического манипулятора.

Команда из головного мозга поступает в периферийную систему — в нервные волокна руки. С помощью электродов на браслете 7 снимается биоточный потенциал. Биоток поступает в блок усиления, усиливается, преобразуется в управляющий сигнал, который уже направляется на исполнительное устройство.

Исполнительный механизм представляет собой электрогидравлическое устройство, собранное из элементов гидропопировального станка (см. фото).

Как показано на цветной вкладке, электродвигатель 1 приводит в действие сдвоенный масляный насос 2, который заставляет циркулировать масло по гидросистеме.

Команда, поступившая с блока усиления, заставляет открываться либо правый, либо левый клапаны (на рисунке — правый). В зависимости от их работы либо вверх, либо вниз движется поршень в цилиндре 4. Через шток 5 и систему рычагов движение передается искусственной кисти 6, заставляя ее либо сжиматься, либо разжиматься.

Как видим, «биоточный манипулятор» — довольно громоздкая машина. Недавно тот же научный коллектив создал третью модель подобной машины (см. рис.), в которой удалось решить задачу компактного размещения всех элементов от электропитания до исполнительных механизмов. Эта модель впервые демонстрировалась в декабре прошлого года на общем собрании Отделения технических наук АН СССР. Установка получилась небольшая как по размерам, так и по весу — почти протез человеческой руки...

Взять стакан и взять молоток не одно и то же — можно раздавить стакан, если взять его с той же силой, что и молоток, либо выронить молоток, если взять его как стакан. Наши руки чувствуют предмет, за который они берутся, а наш мозг немедленно реагирует на это и подает мышцам соответствующую команду, регулируя усилие сжатия. Как сделать механизм, который бы не только держал, но и «чувствовал», что он держит? Вот над чем сейчас работают наши ученые и инженеры.

Для создания механизма, еще больше напоминающего человеческую руку, необходимо увеличить степень подвижности его, увеличить число управляемых движений.

Сейчас ведутся работы и над другими системами биоточного управления. Например, сделать рентгеновский фотоснимок сердца в момент, когда открыт тот или иной клапан, очень трудно. Эту задачу, оказывается, можно решить с помощью биотоков, координирующих закрытие и открытие клапанов. Сейчас заканчивается создание установки для рентгеносъемки сердца с управлением от биотоков сердечной мышцы.

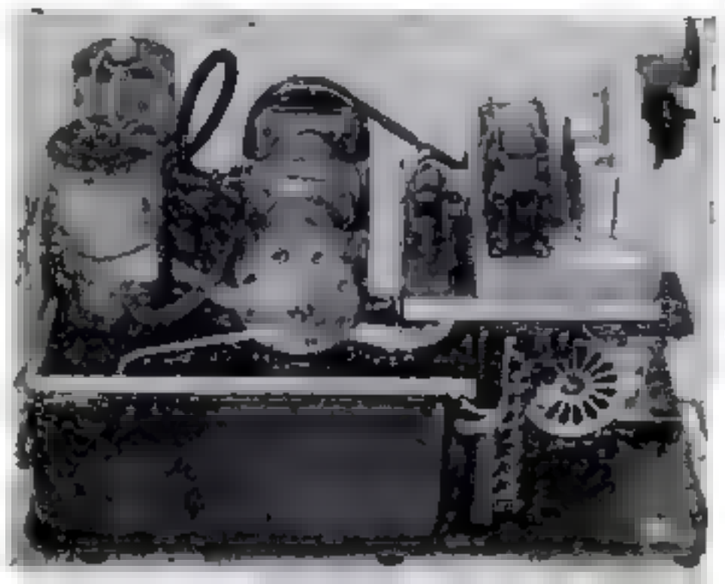
Биоточный способ можно применить для управления подачей хлороформа оперируемому больному, подачей кислорода летчику и водолазу.

Биоэлектрическое управление можно использовать для управления некоторыми быстропротекающими процессами, например такими, как воздушные операции при современных скоростях самолетов.

В этом случае на первое место выдвигается быстрота реакции, быстрота передачи команды. Чем меньше времени пройдет от момента принятия решения до момента его выполнения, тем лучше. А как мы уже видели из сравнения миограммы и механограммы, биоэлектрический способ управления может дать в этом случае определенный выигрыш во времени.

Нет никакого сомнения в том, что биоэлектрический способ управления найдет в ближайшем будущем самое широкое применение в различных областях науки и техники.

Инженер Е. ЛЕВКОВСКИЙ



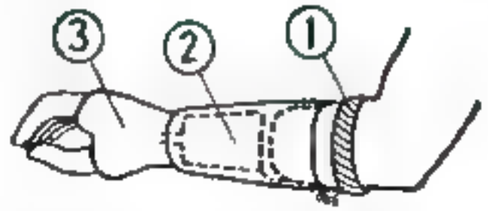
ВИДИМ НЕВИДИМОЕ

Профессор М. ПЕШКОВ

Триста лет совершенствовался микроскоп... Казалось бы, эта область техники вот-вот исчерпает себя. Но неисчерпаема творческая мысль человека. Примером тому «контрастный» микроскоп, недавно созданный профессором М. Пешковым.

СУЩЕСТВУЕТ много микроорганизмов, чьи тела почти так же прозрачны, как и вода, в которой они живут. Такие организмы предстают перед нами настоящими невидимками, обнаружить их стоит очень большого труда.

Понятно, как важно уметь хорошо разглядеть наших



1. Браслет. 2. Усилитель — преобразователь. 3. Исполнительный механизм

мельчайших друзей и врагов, и не только разглядеть, но и изучить их жизнедеятельность.

Одним из приборов, позволяющих это сделать, является фазово-контрастный микроскоп. С его помощью можно увидеть бесцветные бактерии так же резко и четко, как если бы их выкрасили в черный цвет.

Но у фазово-контрастного микроскопа имеются и свои недостатки. Если бактерий много и они расположены в несколько слоев, то фазово-контрастный микроскоп теряет свою силу. Бактерии сливаются в белесоватую массу, окруженную общим ореолом, в котором тонут все подробности их строения.

Чтобы понять действие фазово-контрастного микроскопа, следует вспомнить, что свет, проходя через какой-либо препарат, установленный на столике микроскопа, полностью рассеивается.

Для того чтобы получить хорошее изображение объекта, нужно, чтобы в объектив микроскопа попал, кроме света, прошедшего прямо через объект, еще тот свет, который был им рассеян. Этот рассеянный свет, отклоняющийся от первоначального направления, в отличие от прямого называется дифрагированным.

Как известно, в объективах фазово-контрастного микроскопа устанавливается кольцевидная поглощающая пластинка, которая не только ослабляет на 50% прямой свет, проходящий через препарат, но еще и изменяет фазу его колебаний на 90°.

Встречаясь вместе по выходе из объектива, рассеянный свет и прямой свет, ослабленный фазовой пластинкой, взаимодействуя, или, как говорят, интерферируя, образуют измененное изображение объекта, который выглядит во много раз контрастнее, чем он есть на самом деле.

Казалось, что не существует путей для улучшения работы фазово-контрастного микроскопа. Однако финскому ученому Вильска несколько лет тому назад удалось применить новый принцип в изготовлении фазово-контрастного микроскопа и получить в ряде случаев картины значительно лучшего качества, чем те, которые давал прежний прибор.

Заменив фазовую кольцеобразную пластинку сходной по действию, но значительно менее прозрачной (покрытой слоем обыкновенной копоти), Вильска убедился, что его микроскоп стал давать более отчетливые изображения, чем те, что получались в фазово-контрастном микроскопе. Усовершенствование Вильска было вскоре реализовано фирмой Рейхерт, и новый микроскоп под названием «анoптрального» несколько лет тому назад стал выпускаться за рубежом серийно.

Прочитав в 1954 году о новом достижении оптической техники — анoптральном микроскопе Вильска, я решил изготовить модель этого прибора.

Воспользовавшись скупыми описаниями автора о способе переделки простого объектива микроскопа на анoптральный, я немедленно приступил к делу. Разобрав объектив микроскопа, одну из его линз я закоптил в пламени свечи. Установив часть объектива с закопченной линзой на шпинделе часового токарного станка, снял тонкой латунной иглой копоть с краев и из центра линзы так, чтобы на поверхности линзы осталось лишь кольцо из копоти (см. цв. вкладку IV—V).

Затем объектив был собран. Кольцевая диафрагма конденсора микроскопа была подобрана так, чтобы ее изображение накладывалось на кольцо из копоти в объективе. Дело было сделано, и можно было приступить к проверке действия нового прибора.

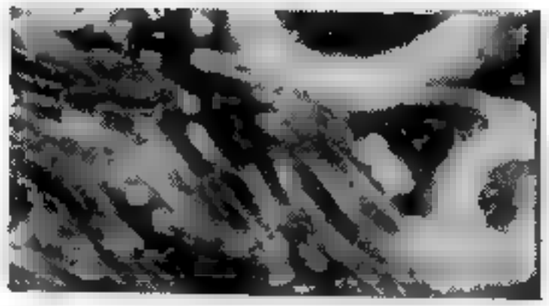
Результаты оказались весьма хорошими, хотя многие недостатки, свойственные фазово-контрастному микроскопу, проявились и здесь: плохо были видны детали строения бактерий и мешали неприятные ореолы.

Через год мы могли сравнить картины, даваемые этим объективом, с фабричным комплектом Рейхерта — Вильска. Результаты оказались такими же. Нужно было искать что-то лучшее.

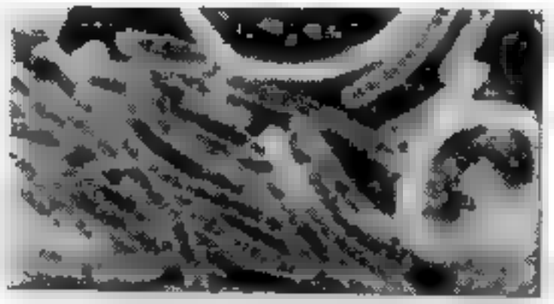
В поисках этого лучшего удалось обнаружить, что причиной возникновения ореолов были лучи рассеянного света, проходящие через краевую зону объектива, минуя кольцо из копоти. Расширив это кольцо до краев линзы, нам удалось устранить краевые помехи, а подобрав соответствующий внутренний диаметр кольца, добиться того, что большая часть дифрагированного света устремлялась через это отверстие-люк в слое копоти.

Усовершенствованный прибор получил название «Объектив-люк системы М. А. Пешкова».

Результаты работы объективов-люков оказались значительно превосходящими все то, что давали анoптральные объективы Вильска. Это хорошо видно при сравнении кинокадров бактерии кариофанон, сфотографированной тем и



По Вильска.



По Пешкову.

другим способом (см. фото). Как видно на снимке, полученном с помощью объектива-люка, полностью исчезли ореолы и хорошо стало видно внутреннее строение бактерий. Это дало возможность изучать подробности деления бактерий (см. фото), пользуясь очень

большими увеличениями (до 3—4 тыс. раз и более), чего трудно было добиться прежними способами.

Новые объективы оказались незаменимыми для изучения тончайших штопорообразных микроорганизмов — спирохет, среди которых есть опасные враги животных и человека.

Весьма красивые и отчетли-

ГЕЛИОТУРБИНА

Есть категория людей, которых не удовлетворяют ни посулы писателей-фантастов, ни прогнозы «впередсмотрящих» — ученых. Нетерпеливые и жадные до всего интересного, «экзотичного» в технике, о чем еще, быть может, ведутся споры в научных кругах, люди этой особой категории часто проводят бессонные ночи, вооружившись слесарным инструментом и паяльником. Обжигая пальцы, сбивая мозоли, они, эти по-хорошему одержимые люди, выдумывают, пробуют, творят. Они изобретатели. Вы помните, в одном из предыдущих номеров была статья «Гелиостанции в космосе»? Мечта? Фантастика? Однако мы застали изобретателя Александра Георгиевича Преснякова за работой над гелиотурбиной. Но пусть лучше сам автор расскажет о своем детище.

На участок земли величиной с ноготь солнце в течение года проливает в районе Москвы 90 килокалорий тепла, в Ашхабаде — 160, а в пустыне Сахара — более 220. Это значит, что, скажем, в Москве каждый квадратный метр площади получает от солнца столько тепла, сколько потребовалось бы для нагрева на 100 градусов 9 тысяч литров воды.

Давно уже присматриваются ученые и изобретатели к лучистому солнечному теплу, давно ищут пути к его использованию. Создаются различные гелиоустановки, в которых под воздействием лучей солнца, сфокусированных зеркальными рефлекторами, нагревается до кипения вода. Полученный пар поступает в двигатель, спаренный с динамо-машиной. Именно такого типа строится в Армении самая крупная в мире солнечная электростанция. Два гектара отражательных зеркал будет расположено вокруг башни с котлом. Станция будет вырабатывать 2,5 млн квт-ч электроэнергии в год.

А нельзя ли сразу, без посредника-котла, преобразовать солнечную тепловую энергию в электрическую?

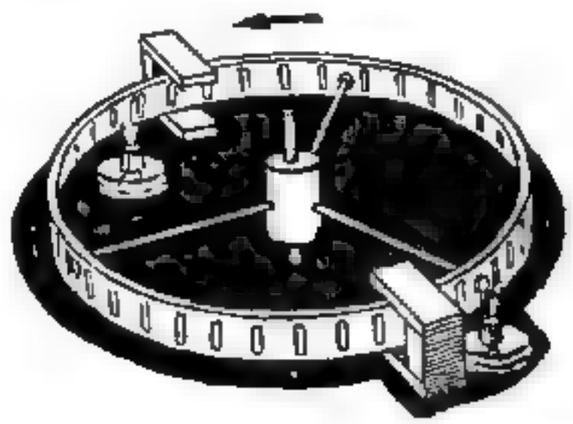
Оказывается, можно.

Вы слышали о так называемых «точках Кюри»? Это температура, выше которой железо, никель, кобальт и ряд сплавов теряют способность притягиваться магнитом. Для чистого железа, например она равна 753 градуса, для никеля — 376 градусов, для кобальта — 1000 градусов, для магнетита — 588 градусов и так далее. Есть сплавы с очень низкими точками Кюри, утрачивающие свои магнитные свойства при 50 и даже 36 градусах Цельсия.

Представьте себе вращающийся обруч, сделанный из какого-либо магнитного металла или сплава. К обручу подведен постоянный магнит. При комнатной температуре обруч неподвижен, так как силы притяжения его и магниту одинаково действуют с двух сторон. Но стоит небольшой участок обруча нагреть выше точки Кюри, как равновесие нарушается: нагретый участок перестает притягиваться, и магнит начинает подтягивать к себе холодные участки обруча (см. рис.).

Если продолжать таким способом нагревать обруч, можно заставить его непрерывно вращаться. Нагретые участки должны, совершая полный оборот, успевать охладиться ниже точки Кюри.

Горелку можно заменить солнечными лучами, сфокусировав их большой линзой или зеркальным рефлектором. Получится гелиотурбина, нехитрое устройство которой вы видите на цветной вкладке IV—V. Ротор турбины (вращающийся обруч) сделан из набора ободов, чтобы легче его было нагревать и охлаждать (для той же цели по всей окружности ротора сделаны и прорези). Обод ротора крепится с помощью спиц к рабочему валу, который устанавливается в шарикоподшипниках.



Гелиотурбина очень экономична, ведь, кроме солнечного тепла, она не требует никаких иных видов энергии. Быть может, возникнет вопрос: надолго ли хватит самого магнита, не истощится ли его притягивающая сила? В настоящее время благодаря успехам физических наук созданы постоянные магниты, сила притяжения которых в десятки раз больше их собственного веса. Такие магниты могут исправно служить многие годы, не размагничиваясь.

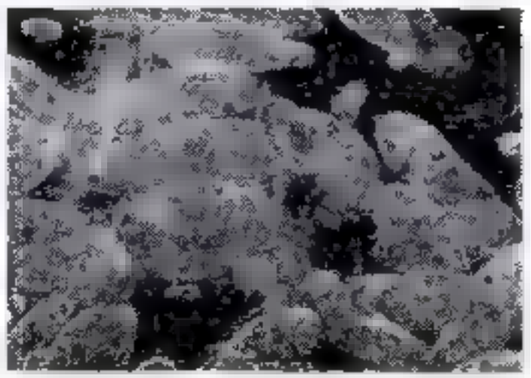
В южных районах нашей страны такой двигатель может быть очень эффективен для выработки электроэнергии, для орошения засушливых районов.

А. ПРЕСНЯКОВ

вые картины обитателей микромира были получены с помощью объективов-люксов не только при съемке бактерий, но и в случае микроскопических одноклеточных животных, представителями которых, например, являются инфузории (туфелька) и корненожки (солнечник). Внизу вы видите кинокадры, взятые из кинофильма, снятого мною для стенда «Усовершенствованный аноптральный микроскоп», демонстрировавшегося на Брюссельской международной выставке 1958 года в павильоне «Наука».

Подобные фильмы будут показаны в павильоне АН СССР на Промышленной выставке в Москве летом 1959 года и на Нью-Йоркской выставке 1959 года.

Применение нового метода микроскопии позволяет еще глубже и более детально изучать мир живых клеток.



ТОЧ — взрыв... Подводные молнии дробят камень... (см. вкладку II—III). В то время как вы листаете эти страницы, в корректуре следующего номера нашего журнала проходит статья о новых методах разрушения горных пород, разрабатываемых в эти дни коллективом ученых и инженеров Института строительных материалов Академии строительства и архитектуры СССР.

В ГОРОДЕ СОСРЕДОТОЧЕННОСТИ

Д. ДАНИН *Рис. Ю. ЧЕРЕПАНОВА*

Автор книги «Добрый атом», писатель Д. Данин, работает сейчас над научно-художественной книгой об истории открытия и исследования «первооснов материи» — элементарных частиц. Мы печатаем отрывок из этой книги, которая еще не имеет названия.

В нем говорится о дубненском синхрофазотроне, создатели которого удостоены Ленинской премии.

...Машина летела безупречным асфальтом. Шоссе прорезало густонаселенную землю Средней России. Это была старинная трасса с тысячелетней историей. Она вела теперь едва ли не к самому молодому городу мира.

С юной Дубной еще не успели связаться исторические предания. А между тем интерес к этому городу ядерной физики уже всеобщий. Откуда же он берется?

Фотографии крупнейшего в мире ускорителя заряженных частиц обошли все газеты и все журналы обоих полушарий. Машина, которая не производит ни грамма материальных ценностей, стала более знаменитой, чем самые производительные заводы. Неужели тут все дело в размерах — в превосходной степени: «ускоритель крупнейший»?

Конечно, это в свойствах нашей натуры — удивляться всему самому большому или самому малому — «самому» вообще! Года два назад одна пивоваренная фирма, ирландская по происхождению, но мировая по распространенности своих агентств, проявила редкую рекламную находчивость: для пользы тех, кто за кружкой пива готов спорить обо всякой всячине, фирма выпустила солидный справочник — «Превосходная степень». У кого самая длинная борода? (У одного канадского лесоруба — 3 метра с лишним.) Самая короткая фамилия... Самый длинный мост... Что угодно — лишь бы «самое»!

Книга увлекательна. Ахаешь на каждой строке. Приятно удивляться: это самый простой и легкий выход за пределы привычного, среднего, устоявшегося. Как улыбка, чувство удивления свойственно, наверное, только человеку.

В справочнике «Превосходная степень» есть и самый большой ускоритель в мире — советский синхрофазотрон в самом юном городе мира — в Дубне. Конечно, трехметровая борода канадца — вещь, достойная удивления: 36 лет человек совершал подвиг терпения и нечистоплотности. Но подвиг научной мысли, смелость инженерного замысла, могущество технического гения человека как-то предпочтительней, верно ведь?

Машина в Дубне сразу стала знаменитой не от одного того, что она крупнейшая, но еще и оттого, что она — ускоритель атомных частиц. Потому-то интерес к ней всеобщий. Это интерес к будущему атомной физики нашего века.

...С чем только не сравнивали ускорители, чтобы сделать для всех понятным принцип их устройства! С каруселью, с граммофонной пластинкой, с цирковой ареной, с пращой...

Американский физик Ральф Лэпп предложил читателю вообразить себе мальчика на карусели, который, проезжая мимо зрителя, всякий раз вытягивает руку и выхватывает из кармана своей жертвы стодолларовую бумажку, пока не становится

А больной, разметавшийся в жару? Он тоже должен испытать "прибавку в весе". Легко подсчитать, как ничтожна будет эта прибавка!

Пусть температура у бедняги подскочила от 36,5° до 40°. Пусть весит он 60 килограммов. Удельную его теплоемкость примем за 1, как у воды. Тогда тело больного станет вместилищем приблизительно 200-т больших калорий лишней тепловой энергии.

Какова же масса этого излишка по знаменитому закону Эйнштейна $E = M \cdot C^2$...? Превратим калории в эрги, скорость света выразим в сантиметрах в секунду, возведем в квадрат и получим грандиозное число с 20-ю нулями — 900.000.000.000.000.000.000. Разделим эрги на это число и мы узнаем, что больной потолстел примерно на одну стомиллионную грамма. Немного, не правда ли?

Вот почему физика на протяжении долгих

Перед вами одна из страничек рукописи новой книги Д. Данина.

миллионером. «Случай совершенно невероятный!» — замечает в скобках сам Лэпп. «Сравнение, мало что объясняющее», — можно бы добавить. Но сравнения вовсе и не призваны служить объяснением. Маленький грабитель Лэппа и его зазевавшийся зритель-богач — только живая иллюстрация в американском духе, а не научная схема.

В дни первой Женевской конференции по мирному атому один из создателей машины в Дубне, академик В. И. Векслер, подыскивал вместе с писателем Владимиром Орловым какое-нибудь житейски понятное сравнение для ускорителя. Тогда в 1955 году впервые были во всеуслышание объявлены данные о дубненском гиганте: энергия ускоренных частиц — 10 млрд. электроновольт, диаметр дорожки — 60 м, вес магнита — 36 тыс. т. Но Векслер и его собеседник искали сравнение не для масштабов синхрофазотрона, а только для общей идеи устройства таких машин. Они остановились на образе арены в цирке или манеже.

По кругу бежит лошадь, а в центре стоит тренер с бичом. Удар бича — и лошадь припускается быстрее. Пройден круг — новый удар бича, новое прибавление скорости. Это повторяется снова и снова, пока лошадь не станет бежать с нужной быстротой. Конечно, и бедняга лошадь и неумолимый тренер — тоже только иллюстрация, но она нагляднее нарочитой выдумки Лэппа.

А проще всего, пожалуй, сравнение с пращой. Этим первобытным оружием до сих пор пользуются охотники в отдаленных уголках Азии, Африки, Австралии... Длинный прочный жгут из кожи. Посредине уширение. Туда закладывается камень, жгут сгибается пополам, оба его конца охотник зажимает в руке. Потом, вскинув пращу над головой, охотник начинает раскручивать ее толчками — от оборота к обороту — все быстрей и быстрей. Камень рвется наружу, но жгут его держит, а праща все набирает скорость. Наконец в долгожданный момент охотник отпускает один из концов жгута и камень срывается с кругового пути, чтобы в полете по касательной со страшной силой поразить отдаленную цель.

Легко заметить во всех этих сравнениях по крайней мере три общие черты. Во-первых, нечто движется по кругу: мальчик, лошадь, камень. Во-вторых, это нечто по дороге чем-то обога-

щается: мальчик — деньгами, лошадь и камень — скоростью. В-третьих, такое обогащение происходит не на всем пути, а в определенные моменты и сравнительно небольшими порциями: мальчик хватает по сто долларов, поравнявшись с зевакой; чтобы стать миллионером, ему надо повторить свою проделку не меньше десяти тысяч раз; лошадь ускоряет бег, только когда раздается удар бича; камень убыстряет вращение от чередующихся толчков руки.

И вот ускоритель.

В нем вращаются электрически заряженные частицы. В Дубне ядра водорода — протоны — играют роль мальчика на карусели, лошади на манеже камня в праще. А то, чем они обогащаются на своем круговом пути, — это энергия движения. Какой же источник снабжает их ею?

В ускорителях типа дубненского гиганта частицы летят внутри кольцевой камеры. Ее часто сравнивают с баранкой, но баранка слишком толста для сравнения. Такая камера гораздо больше похожа на тонкую велосипедную шину. Правда, на этаких шинах мог бы разъезжать только мальчишка-великан ростом с Шаболовскую мачту, но и для баранки подобающего размера нужен был бы едок с аппетитом Эйфелевой башни... К камере ускорителя присосалось множество насосов. Однако они не накачивают в нее воздух, а напротив — откачивают из нее все газы: с пути частиц убираются по возможности какие бы то ни было препятствия. Частицы летят в пустоте.

Но если вдуматься, то какими же странными свойствами отличается эта пустота! Ведь там, где НИЧЕГО нет, НИЧТО не должно было бы происходить. А между тем в пустой камере ускорителя с летящими частицами происходит по меньшей мере две вещи: во-первых, что-то невидимое регулярно подхлестывает их, заставляя двигаться все быстрее и быстрее, во-вторых, что-то, тоже невидимое, все время держит их как на привязи, принуждая частицы лететь по кругу и мешая им врезаться в стенки камеры.

Стало быть, камера не так уж пуста? Несомненно. Верно, что в ней нет посторонних крупиц вещества или почти нет, — это зависит от совершенства откачивающих насосов. Но в камере есть нечто, чего нельзя откачать никакими механическими насосами. Больше того, это НЕЧТО в нее все время накачивается, но тоже отнюдь не насосами.

...Материя, образующая вселенную, существует не только в виде вещества. Свет или радиоволны невещественны, но, конечно, они МАТЕРИАЛЬНЫ. Если бы они были НИЧТО, разве нужно было бы тратить ЧТО-ТО для их создания? Зачем электростанции пожирали бы уголь, а старинные фонари — масло? Погружаясь в мир элементарных частиц, мы еще увидим, как там происходят «чудеса»: крупица вещества нацело — без остатка! — превращается в излучение. Конечно, это поразительно, но что же тут чудесного? Исчезает вещество, но не материя!

Происходит только превращение одного вида материи в другой. А вечные превращения — это сама жизнь природы.

Рядом с веществом, или, лучше сказать, вместе с веществом, пространство заполняют силовые поля. Поле сил тяготения, электромагнитное поле, поле ядерных сил... Почему «силовые»? Почему «поля»?

А почему «вещество»? Очевидно, потому, что из этого вида материи природа лепит вещи — тела, более или менее четко ограниченные в пространстве. С успехом подражая природе, это делает из вещества и человек. Материя в другом своем проявлении для такой цели непригодна: из радиоволн или тяготения сделать вещи нельзя... Конечно, физики не разговаривают о веществе и полях в таких вольных выражениях. Но происхождение большинства научных терминов вольное и нестрогое. Наш звездный остров астрономы называют галактикой. Какое ученое слово! А по-гречески «галактикос» — всего только «молочный». Отсюда Млечный Путь. Ученые приняли этот образ в свой научный словарь потому, что похоже, очень похоже! Вот и все. Так и «поля», очень похоже!

Пространство вокруг Земли, вокруг звезд, вокруг любых крупиц вещества, как и внутри самого вещества, подобно плодородному полю, возделано природой и засеяно тяготением. И другими полями, из которых с электромагнитным полем ученые знакомы лучше всего.

Пустого пространства нет. Нет и пустого времени. Материальный мир наполняет своим существованием время, так же как и пространство. Да и правильно ли говорить «наполняет»? Свой дом — вселенную — вещество и поля СТРОЯТ САМИ. Пространство и время — вовсе не внешние формы существования материи. Вещество и поля создают их свойства! Это открыл Эйнштейн.

...Поля оказывают величайшую услугу крупицам вещества: они уничтожают пустоту между ними, позволяют им взаимодействовать друг с другом. Вот потому-то поля и были названы СИЛОВЫМИ.

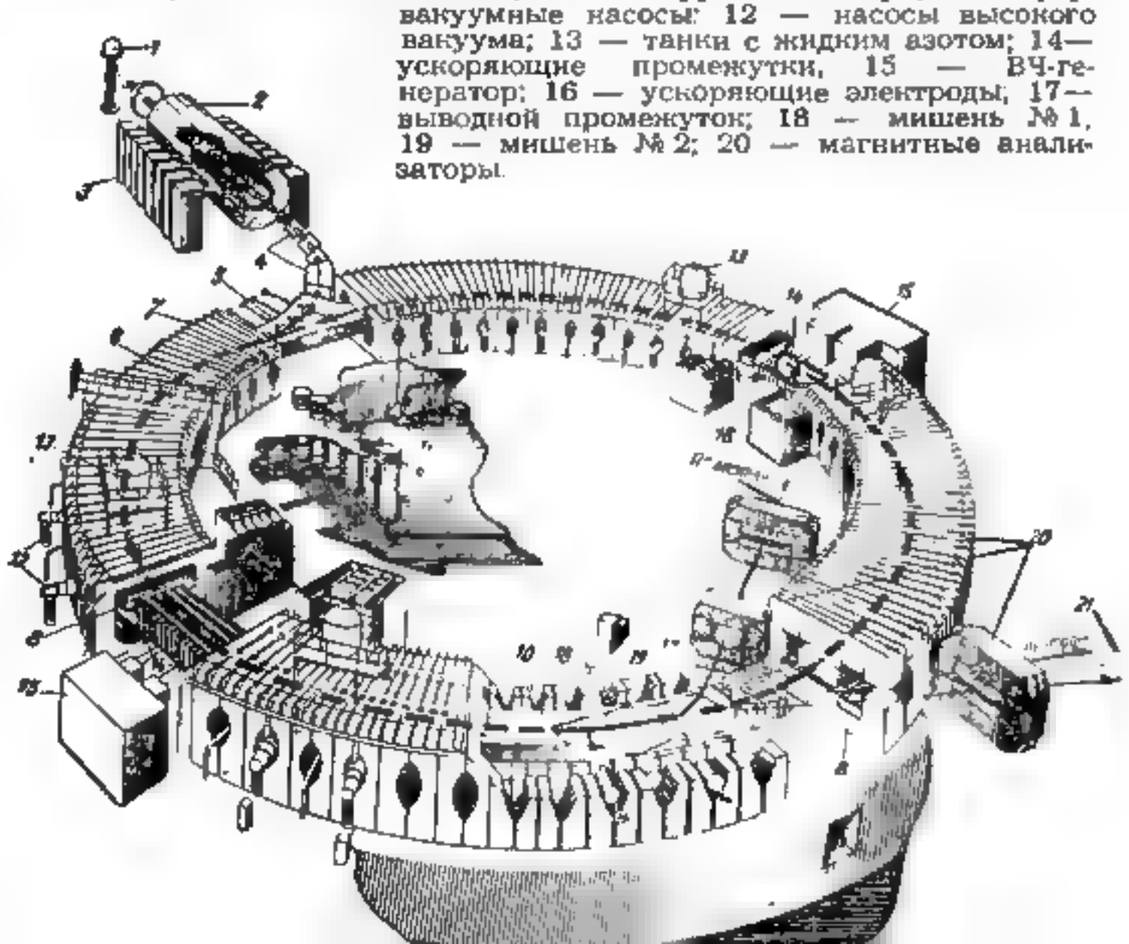
Как одиноки и беспомощны были бы частицы вещества, не будь на свете силовых полей! Их существование стало бы невозможным, а мир, из них состоящий, нельзя было бы вообразить.

Без полей тяготения ничто не связывало бы звезды в галактики, а само вещество — в звезды. Не было бы ни солнечной системы, ни самого Солнца, ни планет, ни нашей маленькой и славной Земли. Все тела вообще перестали бы **быть**, потому что без электрических и магнитных полей ничто не связывало бы атомы в молекулы, а электроны и ядра — в атомы. Не было бы и атомных ядер: отсутствие поля ядерных сил сделало бы все протоны и нейтроны совершенно свободными. Но эта свобода была бы безрадостной: ядерные частицы не могли бы ни на что ее употребить, кроме как на однообразный полет по инерции.

Но если уж говорить всерьез, то и сами ядерные частицы и электроны прекратили бы самостоятельное существование: мы не знаем, как они устроены, но то, из чего они устроены, «держится вместе» тоже благодаря каким-то силовым полям. И если бы не было никаких полей, не было бы и этой связи.

Продолжая так рассуждать,

Принципиальная схема синхрофазотрона: 1 — каскадный генератор; 2 — линейный ускоритель; 3 — генераторы линейного ускорителя; 4 — система юстировки и поворота пучка; 5 — система ввода; 6 — пучок протонов; 7 — магнит ускорителя; 8 — обмотка магнита, 9 — теплообменники; 10 — вакуумная камера; 11 — форвакуумные насосы; 12 — насосы высокого вакуума; 13 — танки с жидким азотом; 14 — ускоряющие промежутки, 15 — ВЧ-генератор; 16 — ускоряющие электроды; 17 — выводной промежуток; 18 — мишень № 1, 19 — мишень № 2; 20 — магнитные анализаторы.



мы придем к единственно возможному выводу: без полей было бы немыслимо существование никаких, даже самомалейших, крупиц вещества, потому что ничто не связывало бы материю в те образования, какие мы называем физическими телами или частицами. Так что же получается? Предположив, что нет полей, мы приходим к заключению, что нет и вещества. Но если нет вещества и нет полей, то нет самой материи — ничего нет, нет мира, нет вселенной, нет времени и пространства!

Даже самый одичавший философ-идеалист не рискнул бы согласиться с этим. Тогда ведь и его самого тоже нет — просто нет! Но так как мир все-таки есть и есть даже те, кто отрицает его всепроникающую материальную сущность, то есть и поля, как необходимая форма бытия материи. А вот ясных и жестких границ между полями и веществом действительно нет! Они переходят друг в друга... И, может быть, первичное — поля, а вещество — вторичное? Может быть, и так

...Человек научился подчинять себе не только вещество, но и поля. Первый камень умело запущенный из пращи в далекого зверя, означал, что человек поставил себе на службу поле тяготения Земли. Первый костер, зажженный в пещере, чтобы согреться и осветить ее углы, был проявлением такой же неосознанной власти над электромагнитным полем светового излучения.

Из камеры дубненского ускорителя выкачивается вещество, чтобы энергия ускоряемых частиц не растрачивалась попусту в столкновениях с частицами посторонними. А накачиваются в камеру поля: на двух небольших участках — поле электрическое, а на всем остальном круговом пути заряженного потока — магнитное поле

...Участки электрического поля играют в ускорителе роль богатого заказчика, транжирящего доллары, роль подхлестывающего бича или толкающей руки. Именно потому, что снабжать ускоряемые частицы энергией призвано электрическое поле, они, эти частицы, обязательно должны быть заряжены.

...А зачем нужен круговой магнит весом в 36 тыс. т, который, как ребристая покрышка на колесе тяжеленного самосвала, плотно облегает тонкую велосипедную камеру ускорителя? Этот магнит играет роль той карусели, на которой кружится безнравственный мальчик Лаппа; роль круглой загородки на арене, которая заставляет лошадь бежать вдоль нее по кругу; роль самой пращи, которая крепко держит камень, не давая ему преждевременно сорваться с кругового пути... Магнитное поле держит заряженные частицы на привязи. Электрическое — гонит их вперед, а магнитное — все время заворачивает. Оно не обогащает частицы энергией, но оно заставляет их каждые полкруга возвращаться к источникам ускорения — к участкам электрического поля. Стало быть, без магнита КРУГОВОЙ ускоритель невозможен...

...Машина шла заснеженным сосновым бором, когда мы неожиданно обнаружили, что едем уже по городу. Улицы Дубны — лесные просеки площади — лесные поляны И господствующие звуки — лесная тишина. Такими, наверное, будут города будущего.

Дубна — город сосредоточенности. Вот первое ощущение человека со стороны. И вряд ли оно обманчиво.

Мы молча пересекали этот город сосредоточенности, чтобы не пропустить той минуты, когда замерцает сквозь древесные стволы так хорошо знакомое всем по фотографиям, единственное в своем роде здание десятимиллиардного ускорителя. Вот он сейчас покажется, этот ускоритель, о котором нам говорили по дороге, что он похож не то на храм, не то на цирк, не то на корабль... «Он большой... круглый... это настоящая вещь!»

Очевидцы спорили друг с другом, а теперь, когда это здание появилось наконец, сразу стало ясно, что все были правы в одном — это было действительно нечто большое, круглое и настоящее. Очень большое! Очень круглое! И очень, очень настоящее! Этот корабль был явно предназначен для великого плавания

И только странно было подумать, что самые грандиозные машины нашего века строятся для изучения самого малого и самого неуловимого из всего, что открыто в природе...

ГЕРМАНИЙ из угля

Профессор Б. ЛОСЕВ

Вопрос об источниках германия в угле, путях его накопления, характере распределения и формах нахождения является сейчас предметом усиленных поисков ученых и имеет большое народнохозяйственное значение.

...В пустовавшей клетке перед словом «мышьяк» рукой Менделеева было выведено название неизвестного дотоле элемента: «экасилиций». Опираясь на открытый им периодический закон, великий русский ученый не только указал на существование в природе нового элемента, который еще никем не был обнаружен, но и описал его свойства.

А через 17 лет немецким химиком Винклером найден был этот элемент и назван «германием».

Первое время германий считался редким элементом. Его содержание в литосфере (верхней твердой оболочке земного шара) оценивалось в... стомиллиардные доли процента

Но в 1926 году известный ученый Гольдшмит заявил, что эта редкость является кажущейся. Им было высказано предположение, что германий должен быть скрыт в минералах кремния благодаря кристаллохимическому сходству соединений германия и кремния. Вслед за тем германий был обнаружен во многих сульфидных минералах, в метеоритном железе, в подземных водах и так далее.

Оказалось, что германий совсем не редкий элемент, в космосе его куда больше, чем ртути и свинца, а в твердой оболочке земли в среднем на каждую тонну земной массы приходится 7 граммов германия. Редким этот элемент казался из-за того, что он чрезвычайно рассеян в природе.

Вопрос об источниках германия особенно остро встал в последние годы в связи с развитием радио и электронной техники. Германий обладает наилучшими детекторными свойствами. Будучи в контакте с заостренным металлическим проводником, германиевая пластинка служит отличным выпрямителем. Германиевые пластинки стали применяться и в полупроводниковых триодах, получивших название «транзисторов».

В связи со все более широким применением германия в технике в большинстве стран, в том числе и в СССР, стали проводиться интенсивные поиски новых источников получения этого элемента. Было, в частности, установлено, что германий встречается во многих углях.

— Какого цвета уголь?

Вы, наверное, удивлены. Каким же, как не черным («угольно-черным»), привыкли мы видеть его?

Но если вырезать из ископаемого угля тоненькую пластинку, отшлифовать ее поверхность и положить под микроскоп, то перед вашими глазами предстанет чудесная картина, состоящая из красного, оранжевого, буроватого, желтого, черного цветов, среди которых то здесь, то там вкраплены синие и белые точки (см. цв. вкладку IX). Так вот, оказывается, как сложен «мир» угля!

Давно было известно, что ископаемый уголь — это не только углерод. В угле обнаруживали и водород, и кислород, и азот, и серу, и ряд других веществ. Но над тем, как устроен уголь, представляет ли он механическую смесь или сложное соединение, до последнего времени не задумывались.

Правда, еще Менделеев высказывал мысль о том, что уголь — это углеродный полимер, то есть сложное соединение углеродных атомов, подобно углеводородным полимерам.

Гипотеза Менделеева оказалась удивительно верной.

Вопрос оставался открытым, пока в связи с поисками германия не появилась настоятельная потребность в его разрешении. Трудами многих ученых было доказано не только кристаллическое строение природного углерода, но и его «полимерность».

АЛМАЗ

ГРАФИТ

УГОЛЬ

Замкнутая шестизвенная цепочка атомов С представляет собой углеродный полимер (см. рис.).

Как можно представить себе самый идеальный в природе кристалл — алмаз? Взгляните на рисунок: углеродные шестиугольники параллельными слоями строго легли друг под другом. Эта строгость системы и обусловливает алмазу его замечательные механические и оптические свойства.

Но вот слои сдвинулись друг относительно друга (см. рис. ниже), оставаясь в то же время параллельными, — это графит, серая «жирная» на ощупь масса, которая составляет основу стержней наших карандашей.

И, наконец, просто уголь — параллельные слои шестиугольников перепутались, смешались в разных направлениях.

Но в ископаемом угле, как мы уже отметили, немало примесей. Как они связаны с полимеризованным углеродом? Механически вкраплены между слоями? Тогда механическим же путем нетрудно было бы извлечь их, отделить от собственно «угля».

Однако на самом деле положение куда сложнее. Элементы, вкрапленные в ископаемый уголь, химически связаны с углеродным полимером.

Извлечение германия из угля уперлось в вопрос о структуре угля.

Давно уже на раковистом изломе многих углей замечались словно стеклянные блестки — полосочки и линзы. Заинтересовавшись ими, ученые выяснили, что этим блесткам присуща своя, особая структура, которую решили окрестить «витрен» (*vitreus* — по-латыни значит «стеклянный»).

Просим снова обратить ваше внимание к вкладке. В верхней ее части схематично изображена названная структура. Для нее характерно то, что к полимерным цепочкам углерода «прицепились» квадратики полимера... германия. Вот он, оказывается, как примостился в угле, этот замечательный металл!

Проделаем экскурсию и по другим структурным составляющим угля, не найдем ли мы еще где германия.

Вам бросаются в глаза черные пятна. Это битум, твердое образование, в котором углеводородные цепочки то здесь, то там прикрепились к знакомым нам углеродным шестиугольникам. Здесь германия нет.

А вот красновато-коричневые разливы. Что они собой представляют? Под микроскопом видно их словно клеточное строение. Исследования показали, что в этой части угля, состоящей преимущественно из одного углерода, к углеродной сетке с шестиугольными ячейками подключились те же отдельные шестиугольники с углеродом в вершинах. Структура эта получила название «фюзен» (от французского fusain — волокнистый уголь).

Вы, наверное, заметили красивые голубые точки. Что бы они значили? Откроем секрет: это пирит, или, как его еще называют, серный колчедан, являющийся сырьем для получения серной кислоты, серы и железного купороса.

А золотисто-желтые точки или волокна? Это споры, микроскопические зачатки растений, которым угли обязаны своим происхождением.

Итак, мы с вами облазили почти все угольки ископаемого угля. Германий обнаружен только в одном — витрене. Этот факт уже как-то подсказывает первые шаги извлечения германия: прежде всего нужно отделить витрен от остальных составляющих, а уж потом, когда останется лишь два элемента — углерод и германий, — постараться их разделить. Такое разделение можно провести химическим путем (хлорированием в водной среде, при котором германий переходит в тетрахлорид германия, кипящий при 83,1 °С), электрогидравлическим путем, ультразвуком, действием радиоактивного излучения.

Советские ученые работают сейчас над созданием наиболее эффективного промышленного способа извлечения германия из угля — задача, которая поможет решить немало других важных технических проблем, связанных с бурным развитием нашей страны в текущем семилетии.

ВИТРЕН
ПИРИТ
FeS_2
БИТУМ
ФЮЗЕН

Свой кирпич

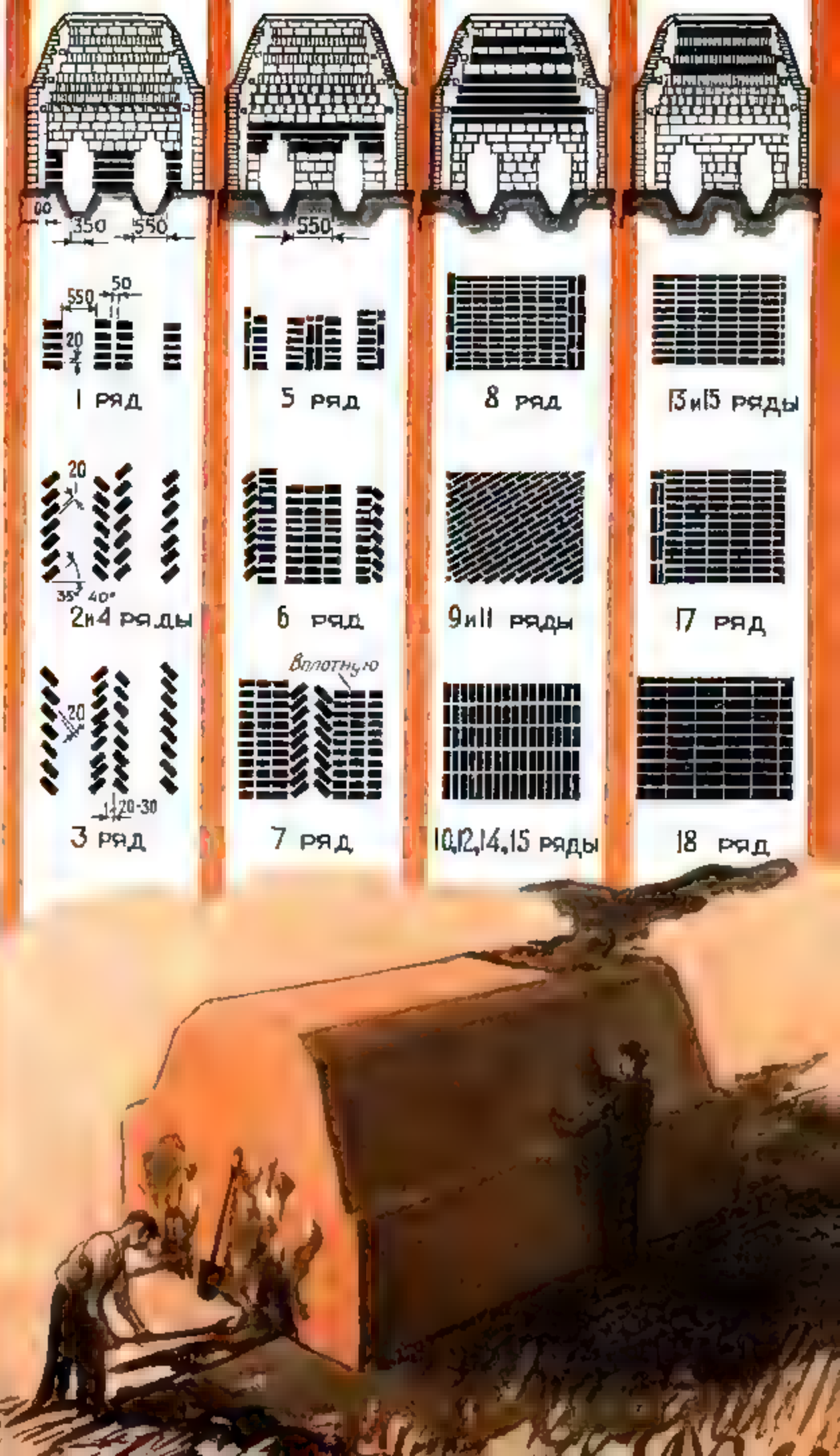


Рис. С. ВЕЦРУМБ

Рис. С. НАУМОВА

НАРЯД НА РАБОТУ, КОТОРУЮ ДОЛЖЕН СДЕЛАТЬ ТЫ САМ

КАРМАННЫЙ РАДИОПРИЕМНИК

П. ВОРОНИН *Рис. С. НАУМОВА*

В редакцию приходит много писем от радиолюбителей, в которых они просят опубликовать на страницах журнала схему и описание самодельного карманного радиоприемника с внутренней ферритовой антенной. Мы даем здесь описание радиоприемника, построенного по схеме В. Плотникова.

Этот приемник (см. цветную вкладку VIII) собран на плоскостных полупроводниковых триодах типа П6А по схеме прямого усиления.

В нем применены сопротивления типа УЛМ, малогабаритные тикондовые конденсаторы C_2, C_3, C_4, C_7 и конденсаторы типа ЭМ (C_5, C_6, C_8)

Катушки L_1 и L_2 намотаны виток к витку на ферритовый стержень диаметром 9 *мм* и длиной 100 *мм*.

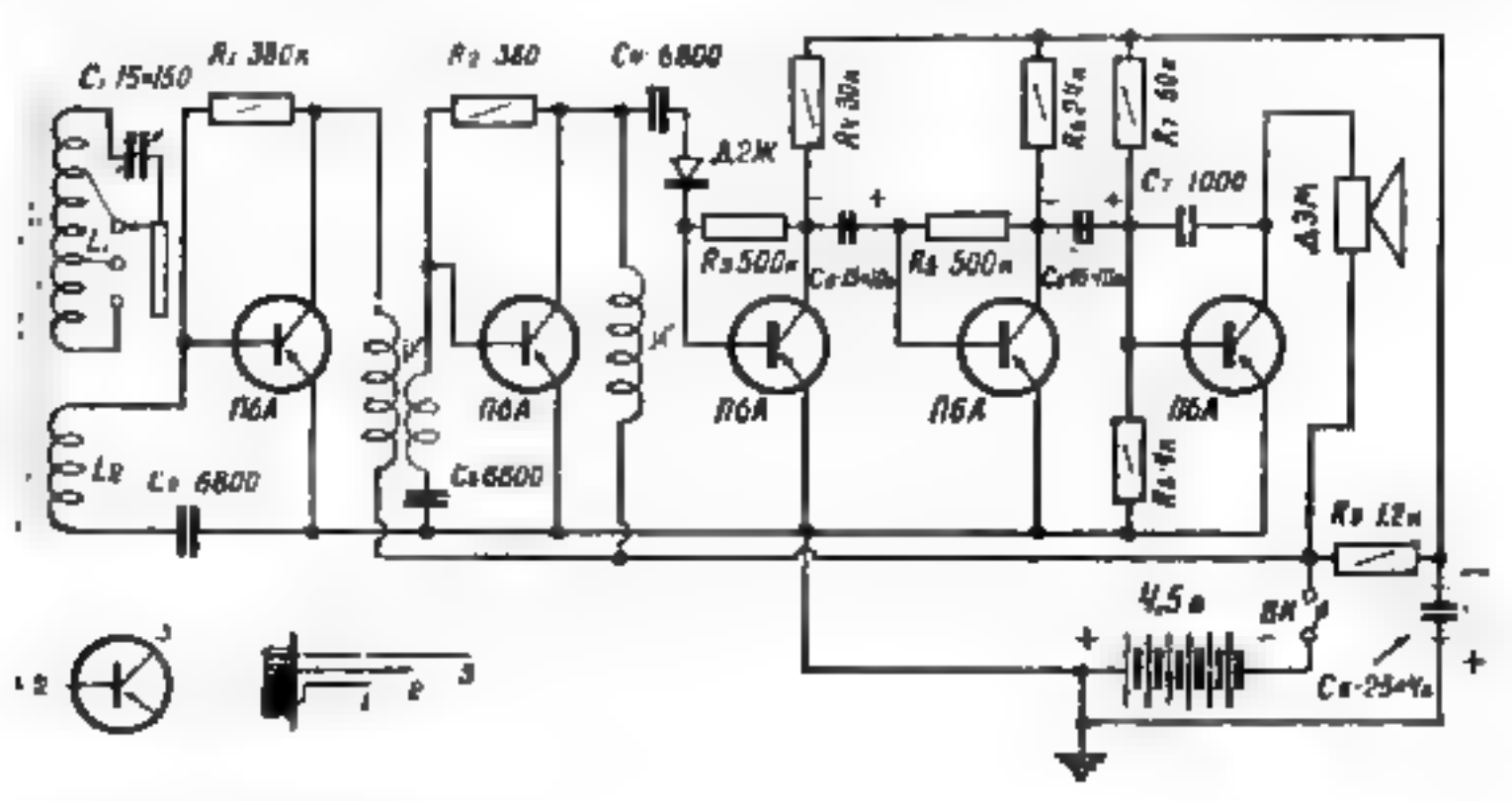
Катушка L_1 наматывается на ферритовый сердечник с отводами через каждые 50 витков, что позволяет при помощи самодельного переключателя диапазонов, устройство которого показано на цветной вкладке, легко настраиваться на местные станции, расположенные в радиусе до 500 *км*.

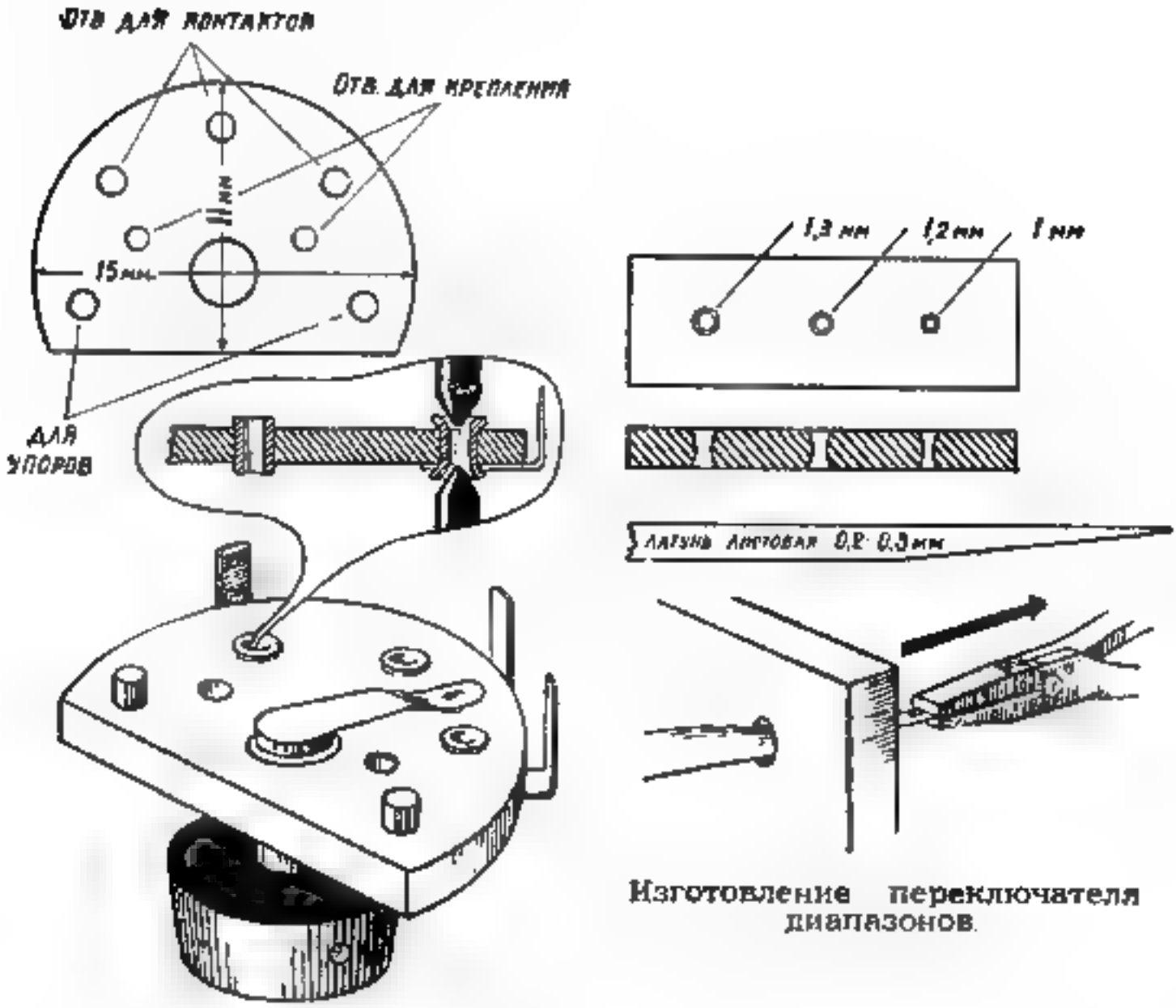
Катушка L_2 состоит из 4—10 витков, намотанных на бумажном каркасе

Оптимальное количество витков, обеспечивающих наибольшую громкость, подбирается практическим путем

Катушки L_1 и L_2 наматываются проводом ПЭШО-0,12—0,14 Катушки L_3, L_4 расположены в сердечнике из карбонильного железа типа СБ-1 и имеют 300 и 30 витков провода ПЭЛ-01 Катушка L_5 выполняется в таком же сердечнике и состоит из 400 витков того же провода.

Панель можно сделать из плексигласа (показана на цветной вкладке в натуральную величину) Перед началом монтажа в панель запрессовываются облуженные латунные трубочки 1,5×7 *мм* (изготовление их показано на рисунке) и приклеи-





Изготовление переключателя диапазонов.

ваются клеем БФ-2 карбонильные сердечники. Выводы их обмоток подпаиваются к трубочкам. После этого устанавливаются триоды, выводы которых тоже припаиваются к трубочкам с монтажной стороны панели. Детектор вставляется в панель и припаивается к схеме

В качестве громкоговорителя применен капсюль микрофона ДЭМ. Триоды П6А можно заменить и другими П13, П14, П16, П6Б, П6В или П6Г.

В качестве детектора может быть применен любой германиевый диод, кроме ДГ-Ц, желательно меньшего габарита. Налаживание приемника начинается с подбора величин сопротивлений смещения R_1, R_2, R_3 и R_5

Ввиду разброса триодов по параметрам оптимальную величину сопротивлений R_4, R_6, R_7 лучше тоже подобрать практическим путем. Динамик можно укрепить на передней стенке корпуса приемника в специально расточенном для него углублении диаметром 54 мм

Для крепления переменного конденсатора с динамика снимается контактная колодка, выворачивается один винт, крепящий диффузор, отверстие рассверливается сверлом 2,4 *мм* и в нем нарезается резьба М3 × 0,25.

Переключатель диапазонов делается из плексигласа

Пружинящий контакт переключателя лучше сделать из фосфористой бронзы толщиной 0,2—0,3 *мм*

Громкость приемника можно при желании увеличить, аккуратно разобрав динамик и перемотав заново его катушку проводом ПЭЛ 0,07 до заполнения Трех последовательно соединенных элементов ФБС-0,25 (от круглого карманного фонаря) хватает приемнику на 100 часов непрерывной работы

Многие тысячи мальчишек мечтают создавать стальные птицы, которым подвластны небесные просторы. Но как осуществить эту мечту? Как овладеть любимой профессией? Как вообще стать настоящим человеком, активным строителем нашего величественного завтра? К достижению заветной цели каждый идет, конечно, своим путем, своей дорогой. Но одно положение остается общим для всех: путь в большую, настоящую жизнь лежит через преодоление трудностей. Победа — это труд и борьба. Вот о такой победе-борьбе и рассказывает дважды Герой Социалистического Труда, генеральный конструктор Александр Сергеевич Яковлев в своей книге «Рассказы авиаконструктора».

Начало обычное. Школа. Авиамодельный кружок. Мечты об авиации... В Военно-воздушную академию попасть было трудно.

— Нельзя поступить в академию — держи экзамен в другой вуз, — говорили ему друзья.

«Но я решительно не мог изменить влечению сердца, изменить своей любимой авиации — рассказывает Яковлев. — Я не мог представить себя врачом или, скажем, педагогом». Нельзя в академию — пойду в авиамастерские, решил юноша.

«Часто меня видели с метлой в руках или перетаскивающим из склада в механический цех тяжелые стальные болванки. Не очень привычные и неловкие сперва руки были в ссадинах и нередко обвязаны тряпочкой», — пишет Яковлев. Влюбленного в авиацию молодого человека не смущало то, что он был на подсобной работе «принеси», «поддержи», «убери». «Я внимательно присматривался ко всему окружающему, был терпелив, постепенно научился затачивать инструмент, крепить деталь в патроне токарного станка, владеть горелкой сварочного аппарата. За два года я узнал основные производственные процессы и кое-какие из них освоил...»

Долгие раздумья, практический опыт, приобретенный в мастерских, упорное стремление к самообразованию приблизили заветную цель. Наконец-то Яковлев построил свой первый самолет! Молодой конструктор работал над авиеткой во внеслужебное время. «Днем в эскадрилье на аэродроме, а после пяти и до одиннадцати часов вечера занимался своим самолетом. Приходилось быть не только конструктором, но и выполнять роль чертежника, казначея, администратора».

Конструкция самолета получилась удачной. На авиетке Яковлева было установлено два мировых рекорда.

А. С. Яковлев пришел в советскую авиацию в годы ее становления. На страницах своей книги он рассказывает о том, как росли и крепли крылья Страны Советов, знакомит читателей с творчеством виднейших советских авиаконструкторов — Туполева, Петлякова, Лавочкина, Поликарпова, Микояна, с историей создания отечественных машин различных марок. Много страниц посвящено героической работе летчиков-испытателей — Чкалова, Громова, Анохина, Федрови.

В послевоенные годы, когда бурно начала развиваться реактивная техника, А. С. Яковлев создает несколько образцов реактивных истребителей. В его конструкторском бюро родился и гигантский вертолет «ЯК-24», установивший мировые рекорды грузоподъемности.

«Рассказы авиаконструктора» с увлечением прочитает и металлург, и колхозник, и химик, и геолог, и педагог, и, конечно, школьник.

В. ФИРСОВ

„СЮРПРИЗ"

Этот миниатюрный радиоприемник, который в массовом количестве будет выпускать один из заводов Саратовского совнархоза, пожалуй, оправдает свое название и действительно явится сюрпризом для широкого населения.

Размеры приемника. 150×80×35 мм. Вес 520 г.

Это супергетеродин, собранный на полупроводниковых триодах. Рассчитан он на два диапазона волн — средних и длинных. Питание его осуществляется от четырех миниатюрных щелочных аккумуляторов типа КНП-0.42 (диаметром 1,4 см и длиной 5 см). В приемнике имеется устройство, позволяющее подзаряжать аккумуляторы от обычной осветительной электросети.

Приемник может работать также от любого источника постоянного тока напряжением 4,5—6 в (батареи карманного фонаря, автомобильного аккумулятора и прочее).

Прием осуществляется на внутреннюю магнитную антенну, расположенную в приемнике параллельно его длинной стороне. Но можно подключать и дополнительную наружную антенну — для этого на боковой стенке футляра имеется гнездо.

Имея такой приемник в кармане, вы можете продолжать слушать понравившуюся вам радиопередачу на улице, в троллейбусе, в трамвае, в поезде.

Ф. ТОРМОЗОВ

КРЫША ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

Ереванские строители по предложению инженера Л. Г. Садракяна при строительстве зданий применили сборные фермонастилы из железобетона. Они служат одновременно крышей, перекрытием чердака и потолком верхнего этажа. Это очень выгодно, особенно в безлесных районах: ведь на сооружение крыш и чердачных перекрытий расходуется много лесоматериалов. Для железобетонной крыши не нужно и кровельное железо. Доставленные с завода готовые стойки и плиты скрепляются болтами и свариваются монтажниками. Краны водружают на стены здания готовые секции. Дом с крышей из железобетона можно возвести быстрее, чем обычный, и строительство его обходится дешевле.

САГИ
ИЗ ПУТЕВОГО БЛОКНОТА

Вл. ИЛЛЕШ

В Сибири и Средней Азии, на Кавказе и у Белого моря — всюду вдохновенно трудятся советские люди, строя коммунистическое общество.

Журналист Владимир ИЛЛЕШ постоянно находится в поездках по стране. Ему приходится видеться, говорить, жить бок о бок с людьми самых разных профессий, в самых разных, порою весьма отдаленных уголках страны.

О скромных героях наших замечательных будней повествует серия его маленьких «Саг из путевого блокнота».

В этом номере мы помещаем первые из этих своеобразных рассказов

НОЧНОЙ РАЗГОВОР

В комнате моей во всю стену книжные полки. Прижатые друг к другу, стоят тома.

На тех же полках, пользуясь чуть ли не каждым свободным местечком, стоят, лежат, упираются в ледериновые и ситцевые корешки самые разные предметы. Одни попали сюда из гончарных мастерских Скопина, другие из «глубины сибирских руд», а третьи, прежде чем занять место здесь, испытали на себе удивленные взгляды чиновников пограничных таможен.

Вот кованого железа рыцарская шпора. Она пролежала вена в развалинах орденского замка, а теперь прописалась в тесной московской квартирке. Вот отлитый из светлого сплава обтекаемый ярославец-медведь. Вот стеклянный шар со смешным названием — кухтыль, а вот шершавая, что рашпиль, морская звезда, мохнатая мадьярская баклажка, глиняный украинский баран, стальное кольцо с надписью «1 ГПЗ» и выточенная из оленьего рога рукоятка ненецкого ножа...

Ночью, когда гаснут огни, когда только кое-где в окнах виден свет настольных ламп (там, наверное, заочники), в затихшей комнате начинается свой разговор.

Звякнет черная шпора, по-самосвальи проурчит медведь, в два пальца, лихо, как помор, свистнет кухтыль, дробным стуком отбойного молотка даст о себе знать покрытый окалиной железный костыль, голосом горного эха — друза уральских кристаллов...

Спокойно раскинулся в постели порозовевший во сне сынишка. Стоны норд-оста, упорное жужжание тысяч веретен, взрывы десятков тонн аммонита, тревожные сигналы затерявшейся в степи трехтонки, скрежет якорной цепи, морозный скрип нарт, нестройная песня вагонных попутчиков не тревожат его. Это слышу только я.

— Помнишь?!.

— Помнишь?!. — говорят с книжной полки товарищи.

— Помню. Такое не забывается. Спите. Завтра поговорим. Я про вас сыну расскажу. Ладно?

ГОРСТЬ ЛУНЫ

Сын мой, узнав, что я готовлюсь летать в Барнаул, «намекнул»:

— На Алтае, наверно, тоже бывают интересные вещи...

Не знаю, чего он от меня ждал: расшитую ли охотничью сумку, заводскую ли марку Алтайского тракторного? А может, что-нибудь другое? Я сказал:

— Понял. Не забуду.

Сказал я... забыл.

Много дней мы с фотокорреспондентом колесили по степному Алтаю. Радовались, восхищались, а порою и негодовали.

Радовались полям, новым, многошумным поселкам, удивлялись урожаю, восхищались людьми.

Помните, современник, наш очень хороший русский писа-

тель, как-то говорил: «Все мы привыкли к тому, что у нас в России человек с виду непримечательный и скромный может оказаться на поверку очень незаурядным и значительным».

Таких мы видели много. Русских, эстонцев, украинцев, калмыков, евреев, армян, татар — словом, как у нас любят писать, «посланцев со всех краев страны». С ними мы грузили хлеб, до хрипоты ругали растяпу, поставившего на приемку зерна перед элеватором только одного контролера, отчего здесь скапливалось по сотне и более машин. Разыскали того, кто «забыл» на степных дорогах поставить указатели, отчего брянским или полтавским парням приходилось, сидя за баранкой, делать многокилометровые крюки. В общем окунулись в жаркий целинный сабантуй.

Ночью у костров мы пели со студентами-целинниками про Волгу и Днепр, про «Подмосковные вечера». Мы, москвичи, не обижались на то, что у одних они становились ленинградскими вечерами, у других омскими или рижскими. Хорошо пелось после обжигающей, освежающей работы.

А потом самое хорошее: пошли колонны с зерном.

Только товарищ мой был не совсем доволен: не вышел у него Самый Главный Снимок. Он спросил у директора совхоза, нет ли поблизости самолета.

— А зачем он вам?

— Мне необходимо, — упорно доказывал мой товарищ, — сфотографировать зерносовхоз с воздуха. В центре снимка будет главная усадьба. Все сорок пять двух- и восьмиквартирных домов. Справа школа, больница, детский сад. Слева, за рощей, поселок индивидуальных домиков с огородами. А в верхней части — пруд...

Директор не выдержал:

— Может, и лебединых уток, все пять тысяч штук, и коровники, и свинарники, и овец на пастбище в одну фотокарточку вогнать хотите?!

— Нет, я бы сделал панораму...

— Не выйдет это у вас. К сожалению, — добавил уже мягче директор. — Самолеты сейчас у землеустроителей. Они подыскивают площадки для новых совхозов. Приезжайте весной. Нам для химической прополки три «АН-2» обязательно дадут...

Но пора и в обратный путь... И вот мы разлеглись на брезенте, покрывавшем зерно в грузовике. Машина везет нас к элеватору. Там железная дорога, дальше аэродром и каких-нибудь двадцать часов лета до редакции...

И только в последний раз смотря на гладко выбритые комбайном поля, я вспомнил: «На Алтае, наверно, тоже бывают интересные вещи...»

Подняв уголок брезента, я всыпал в карман куртки горсть пшеницы.

Теперь, когда учитель в московской школе рассказывает о том, что дали стране миллионы и миллионы гектаров бывших целинных земель, сынишка достает из портфеля мешочек с алтайской пшеницей.

Ею любуются все.

А недавно, видя, что я снова укладываю рюкзак, мальчишка сказал:

— Имей в виду, если будешь делать репортаж с Луны, первая горсть — в нашу школу. Идет?

И на этот раз я обещал, что выполню его просьбу. Честное слово, не забуду, — первую горсть луны привезу для 3-го класса «Б»...

ОРЛЯТА

— Ты помнишь, как пахнет наступление? Зимнее?

Нет, ты не можешь этого помнить. Тебя тогда еще не было.

— Я не шучу: наступление имеет свой особый, боюсь, не поддающийся описанию запах. Наступление зимой — это раздавленный гусеницами снег, солярка и пропотевшие ватники, бензин и заиндевевшая сталь, сернистый дым детонации...

Недавно я снова ощутил радость наступления, упорного, преисполненного мужества и веры в победу. Это было далеко от Москвы на восток и от Владивостока на запад. В Сибири, в горной Шории — на строительстве железной дороги. И точно так же, как бывало давно (а ведь это было действительно давно), в трудную зиму под Москвой, где-нибудь под Красной Поляной или Шаховской, после многих часов, недель отчаянного напряжения вдруг наступила тишина. Неожиданная, прозрачная.

Не было больше взрывов. Замолчали работяги-бульдозеры. Лишь где-то далеко еле слышно стрекотали пневматические молотки. Совсем по-домашнему прогудел старенький маневровый паровозик, любовно прозванный «Машей-пенсионеркой». Он вез вперед на восток последние «пакеты» — рельсы, скрепленные черными шпалами. Скоро их уложат и по старой путейской традиции вобьют последний «серебряный» костыль. На всех картах появится полоска Новокузнецк — Абакан.

В армии строителей, как и во всякой армии, свои связисты. Здесь им приходится очень туго: надо тянуть тяжелые провода по скалам, в таежной чащобе, перенося на себе столбы к вершинам сопок по пояс в снегу — зимой, через гнилую топь летом.

Только что рабята, одетые в ватники, ушанки и валенки, совсем как наши однополчане сорок первого года, затащили на сопку очередной столб.

Перекур. Мы прислонились к большому камню и смотрели туда, где билась, как прижатая палкой змея, Томь. Пихты покрылись тонким слоем льда. Они искрились, точно вырезанные из прозрачной пластмассы. Река не замерзала. Казалось, что в скалах по глубокому снегу идет кипяток...

Один из связистов, парнишка лет двадцати, обратился ко мне:

— Товарищ журналист, скажите, пожалуйста, где-нибудь зоопарки строят?

Я, право, не знал, что ответить. Знаю твердо — строят города, прокладывают каналы, возводят невиданные гидростанции, чудо-заводы. Это я видел. А вот зоопарки? Не знаю. Может быть.

— А чего это ты вдруг о зверинце затосковал? Нахлебнички подрастают, в маму пошли, верно? — подшутил над дружком его напарник.

Докурив папиросу и по таежной привычке затоптав ее в снег, парень, не обращая внимания на шутки, продолжал:

— Прошлой весной это было. Километров за шестьдесят отсюда. Мы ставили столбы на таких же сопках. Здесь и летом тоже не разойдешься. Смешно — на скалах болота! Поставили мы вот с ним столб, товарищ пошел вперед по просеке, а я залез наверх. Решил оглядеться. Подо мною обрыв — жуть. Мы ведь не высотники. И тут слышу: шуршит, свистит что-то надо мной. Посмотрел вверх: на меня кто-то пикирует. Совсем было на голову свалилось. Разобрался я, и нехорошо мне стало: орел. Смотрю — опять высоту набирает. На меня заходит. Чем мы ему не понравились? Сорвал я с себя цепь... В общем повезло мне — попал цепью в птицу. Покатилась она по кочкам вниз, в реку. Ее завертело и унесло...

Кажется, долго еще я цепь в руках держал. Потом спустился, изодранный весь. Жаль комбинезон — только выдали. Пошел было дальше да задержался: метрах в пяти от моего столба гнездо большое, мохнатое, как ушанка пыжиковая. А в гнезде махоньких орлята. Желтые рты открыли. Скрипят о чем-то по-своему...

Так что, товарищ журналист, не скажете, строят где-нибудь в наших краях зоопарки?

С высоты раздался свист. Парень поднялся и, утопая в снегу, полез в гору.

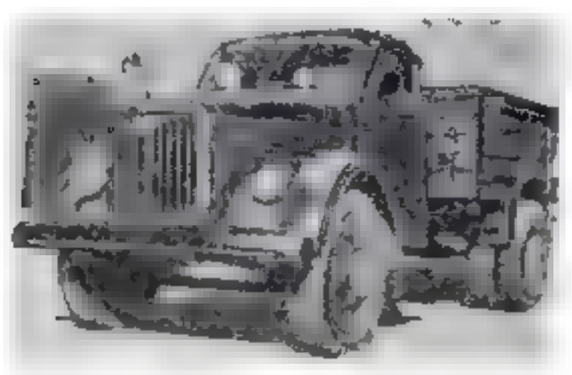
Вести с пяти материков

«ВОЛШЕБНАЯ» ЛАМПА. Говорят, что ее свет вечен. Но мало этого, она не нуждается в электрическом токе. Источник энергии заключен в самой лампе: газообразный тритий, излучающий бета-частицы, вызывает свечение люминесцентного вещества, которым покрыта внутренняя поверхность вакуумной колбы. Срок службы такой лампы практически неограничен.

Лампа сконструирована по проекту венгерского физика Г. Шигети. В ближайшем будущем в Венгрии будет налажено промышленное производство таких ламп.

НА ДОРОГАХ СТРАНЫ УТРЕННЕЙ СВЕЖЕСТИ можно увидеть оригинальный грузовой автомобиль. У него три колеса и низко посаженный кузов. Грузоподъемность автомобиля 1,2 т. Сделали его на Пхеньянском ремонтном заводе, учитывая специфику местных дорожных условий.

Рождение национальной автомобильной промышленности — одна из ярких страниц бурного социалистического строительства народно-демократической республики. Перед вами корейский автомобиль «ЗИГ-58», его мощность 70 л. с., а грузоподъемность 2,5 т. В этом году будет выпущено 3 тыс. таких автомобилей. (Фото внизу.)



ПОДЗЕМНОЕ... МОРЕ. Мы привыкли говорить лишь о подземных реках, но море... Однако совсем недавно китайские геологи открыли подземное море, расположенное под провинциями Хэнань, Аньхой и Цзянси. Общая площадь этого колоссального бассейна составляет 200 тыс. кв. км (больше, чем площадь 3 Азовских морей). Общий вес воды составляет, по расчетам, около 4 биллионов т.

Подземное море образовалось 25 тыс. лет назад в рыхлой песчанисто-каменистой толще четвертичного периода. Воды его перемещаются с запада на восток.

Открытие такого моря с его огромными запасами пресной воды имеет огромное значение для народного хозяйства лежащих над ним провинций.

БАКТЕРИИ БЕЗ ЛАТ. Мир вокруг нас полон микробов, но защитные силы нашего организма противостоят им. Среди этих защитных сил большую роль играют фагоциты — клетки, способные «пожирать» бактерии. Однако бактерии способны сопротивляться фагоцитам. Коллектив Института иммунологии во Вроцлаве (Польша) сделал интересное открытие: сопротивляемость бактерий обусловлена их внешней оболочкой, слои которой густо пропитаны сильными защитными веществами (антигенами). Если лишить бактерии этого своего панциря, то они становятся беззащитными и легко пожираются фагоцитами. Микробиологи института, воздействуя на палочки брюшного тифа различными средствами (теплом, химическими препаратами), добились некоторых успехов по «разгеванию» бактерий, делая их беззащитными. Это лишь первые шаги, но несомненно одно: перед врачами открываются новые методы в борьбе с болезнями, когда бактерии будут не убиваться часто небезопасными для человека средствами, а просто отдаваться на «съедение» фагоцитам.

УЧИМСЯ ТРУДУ! Эти венгерские школьники заняты слесарным делом на уроках производственного обучения. Как ни опытен их мастер, но, глядя на ребят, верится, что ученики превзойдут учителей.

СЕГОДНЯ — КРУЖОК, ЗАВТРА — ПРОИЗВОДСТВО! Перед вами действующая модель мостового крана, сделанного немецкими юными техниками ремесленного училища из города Эйзенах (ГДР). На снимке вы видите, что юный оператор готов сейчас с сиденья машиниста демонстрировать работу этого управляемого на расстоянии крана.

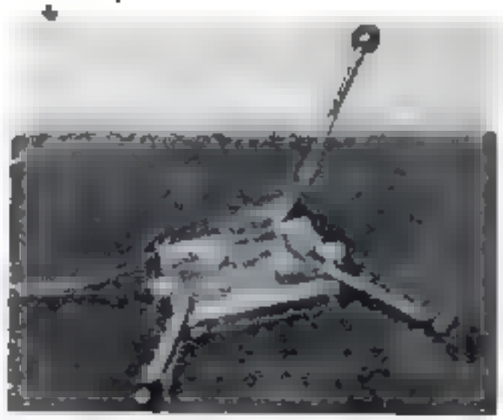
Юные металлурги из ремесленного училища при заводе «Максхютте» построили для обучающихся прокатному делу модель прокатного стана (см. снимок внизу слева), которая дает возможность ознакомиться с технологией прокатки до начала производственной практики.

Описанные модели демонстрировались этой зимой на выставке творчества юных техников в Лейпциге.

У МОЛОДЫХ ТЕХНИКОВ

Особенно интересно отметить, что на выставке экспонировались не только действующие модели, но и новые разработанные юными техниками ГДР приспособления, устройства и даже конструкции совершенно новых машин, которые явились вкладом в совершенствование ряда производственных процессов.

Так, например, в клубе юных техников при заводе тяжелого машиностроения «Карл Либкнехт» в Магдебурге ребята разработали приспособление для гибки проволоки (см. снимок), благодаря которому производительность изготовления пружин для магнитофонов увеличилась в... 15 раз.



На стекольном заводе «Эйнгейт» («Единство») в Вейсвассере в клубе юных техников разработана машина для запайки стекла с расположенными по обеим сторонам кольцевыми горелками (см. снимок). Внедрение этой машины в производство оказалось весьма эффективным.

Лейпцигская выставка убедительно продемонстрировала, как в последние годы возросла тяга немецкой молодежи к технике. Работа клубов юных техников — это политехническое образование в действии.

„МЫ — АТАМАНЦЫ!“

В. КАМАНИН

I

Я удивился. Как это так станица называется Егорлыкской и школа носит название Егорлыкская средняя, а ребята сами о себе говорят «мы — атаманцы!». Мне объяснили. Оказывается, железнодорожная станция в станице зовется Атаман. Согласитесь, что называться атаманцами гораздо приятнее, чем егорлыкцами: это как-то боевее и романтичнее, внушает уважение.

Но ведь одного звания, ясное дело, недостаточно. Звание нужно оправдывать какими-то делами. Вот здесь и пойдет рассказ о делах ребят Егорлыкской средней школы, из которого будет ясно, имеют ли они право гордо говорить: «Мы — атаманцы!»

Я, правда, забегу немного вперед и поведаю об одном случае, который произошел не так давно в Егорлыкской РТС.

Перед солидной и высокоавторитетной комиссией, решающей, можно человеку доверить управление техникой или нельзя, вдруг предстал незнакомый юноша.

— Кто вы и что вам нужно? — спросил председатель.

— Я Михаил Вербицкий, выпускник средней школы. Вот мой аттестат зрелости. Хочу стать механизатором и прошу принять у меня экзамен.

Такая самоуверенность, надо прямо сказать, не понравилась членам комиссии. Принесли схемы, плакаты с изображением различных узлов трактора, и начался самый строгий экзамен, когда-либо проводившийся в этих стенах.

— Ну-на, расскажите, как работает схема зажигания.

— Назовите возможные неисправности двигателя и способы их устранения.

— Какие вы знаете причины перегрева горючего?

Вопросы сыпались один за другим, один другого сложнее. Но юноша и не думал сдаваться. Не торопясь, обстоятельно отвечал он, водя указкой по плакатам.

Потом юношу повели на усадьбу, где стояла техника, и предложили завести дизельный трактор. Заставили проехать сначала прямо, потом сделать круг, выписать восьмерку. Все это было выполнено без единой, как говорится, накладки.

Вернулись в кабинет. Вернее, комиссия вернулась, а Мишу оставили в коридоре дожидаться решения своей судьбы. Судьба решалась быстро и удивительно.

— Я думаю, нельзя ему присваивать звание тракториста третьего класса, — сказал главный инженер, председатель комиссии.

— Это как же так нельзя, почему? — помрачнел старый механик.

— Потому, что этот парень заслуживает второго класса. Сразу!

Старый механик улыбнулся.

А теперь о делах ребят Егорлыкской школы. И тогда вы поймете, что Михаил Вербицкий в этой школе совсем не является исключением.

II

— Смелее, смелее выжимай сцепление! Вот так! А теперь делай разворот. Решительнее надо вести себя за рулем. В степь поедем — там не придется мешкать.

Преподаватель Михаил Николаевич Комов сидит на «Беларуси» рядом с ученицей девятого класса и внимательно следит за тем, как она управляет машиной. Идет обычная тренировка во дворе школы. На трактор поднимается один ученик, другой, третий... Но вот звенит звонок, обычный, как в тысячах других школ, и тренировка заканчивается.

— Помните, — напутствует ребят Михаил Николаевич, — машина что конь: тоже сильную руку любит, уверенную.

...Как же это началось, когда?

Пожалуй, еще в позапрошлом году. Ребята делали все то, что и другие в других школах.

«Смелее, смелее выжимай сцепление! — учит Михаил Николаевич. — В степи мешкать будет некогда».

Только вот связи с производством, настоящей, живой связи, не было. В позапрошлом году попытались наладить эту связь. Но ничего не получилось.

Ребята работали в колхозе «Родина». Поручали им главным образом прополку. Отработал шесть часов, прополол свои грядки — ступай домой. Бригадир запишет тебе трудодень или больше, смотря сколько сделаешь. Поначалу все шло хорошо, потом на прополку стало ходить все меньше и меньше ребят. Директор школы Сергей Павлович Кошевой заинтересовался причиной: может быть, трудно?

— Да нет, какой там трудно Сергей Павлович, — ответил за всех Витя Герасименко. — Прополка как раз очень легкая работа. Но только надоедает. Сегодня прополка, вчера была она же и завтра будет... А нам хочется дел больших, интересных и разных.

Директор школы поговорил с председателем колхоза. Да, сказал председатель, у колхоза есть и другие работы, «разные и интересные». Но они требуют профессиональной подготовки, а у ребят ее нет.

Лето вышло страшно неинтересным.

Зато осенью начались диковинные вещи. По школе пронесся слух, что колхоз якобы решил подарить ребятам трактор. Слух этот обернулся явью. Вскоре во дворе школы действительно стоял новенький, только что с завода, «Беларусь».

А еще через некоторое время в школе появились две автомашины, станки для мастерской. Многим хотелось научиться водить машины и тракторы, поэтому в кружок механизаторов записались чуть ли не все старшеклассники.

В занятиях прошла зима. А весной, когда степь огласилась ропотом колхозных тракторов, лучших членов кружка механизаторов вызвали к директору для серьезного разговора.

III

— Дело таков, ребята, — просто сказал Сергей Павлович, — колхоз сев начал. И мы можем помочь. Но, с другой стороны, у нас самих сейчас горячая пора: к экзаменам готовиться надо. Так как же будем?

Решили так: работать по нескольку часов в день, после уроков разумеется. Но если кто получит в школе хотя бы одну тройку — сразу же долой с трактора и в колхоз больше ни шагу.

«Избранных» вскоре можно было отличить по внешнему виду. Они сидели в классах обветренные, загорелые. Еще их можно было отличить по ответам у доски: неизменно четверки и пятерки. Кому же хочется лишаться ответственной работы в колхозе!

Очень скоро школу взволновало и другое: преподаватель математики Алексей Григорьевич Пеоцев и секретарь комсомольской организации Люба Дивочая объявили запись добровольцев в «кирпичную бригаду».

— Это как, в промкомбинат ходить, на их завод и там кирпичи делать? — интересовались любопытные.

— Никаких промкомбинатов, — отвечала Люба. — Свой завод построим.

В бригаду записалось 50 человек, хотя требовалось только тридцать. Видимо, дело затевалось нешуточное, так как Люда Келина и Римма Леонова поехали в Ростов на семинар — изучать технологию кирпичного производства. Вернувшись, девочки заявили, что предстоит делать кирпич полевым болгарским способом. Это заинтриговало еще больше.

А в мае 1958 года 112 учащихся восьмых и девятых классов, в том числе и бывшие «избранные», выехали в степь, за восемь километров от станицы. Местом для лагеря была выбрана тополевая аллея. И вот уже белеют под тополями шестнадцать палаток, поодаль стоит штабной вагончик на колесах, рядом — волейбольная и баскетбольная площадки, красный уголок, столовая. Над въездом в лагерь плакат: «Шестая ученическая производственная бригада колхоза «Родина» от Егорлыкской средней школы».

Ночью лагерь долго не мог уснуть. Думалось о завтрашнем дне.

— Кто на прополку пойдет, — вполголоса говорил в своей палатке Витя Герасименко, — за тех чего беспокоиться... Они свое дело сделают. А вот нам неизвестно еще, какую работу дадут. Не опозориться бы...

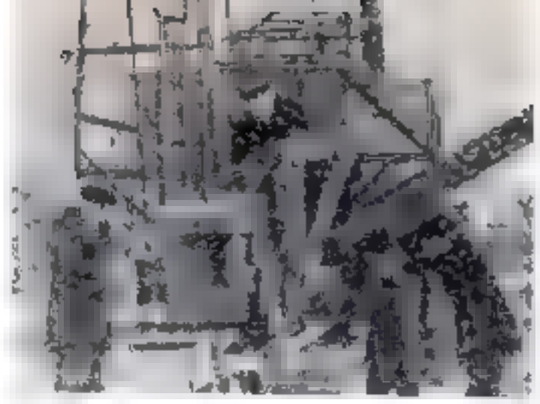
Новое приобретение школы — зерновой комбайн. «Старик» еще поработает, надо его только подремонтировать..

IV

Но беспокойство оказалось напрасным: механизаторы — бригада Вити Герасименко — вышли из испытаний первого дня с честью. Запомнился такой случай.

Председатель колхоза предложил школьным механизаторам попробовать культивировать виноградники — работа очень сложная, требующая максимальной точности. Валя Дорофеев, Володя Брагин, Алеша Ковалев, Саша Зубрилин, Володя Шевелев и Витя Герасименко тут же переоборудовали культиватор. Переставили прицепное устройство, сняли «мертвую» секцию, добавили два груза с прицепного комбайна, чтобы увеличить осадку. Теперь лапки культиватора могли рыхлить почву уже не на 8 см, а на 13. Но когда старший виноградарь Савельич узнал о том, что культивация виноградников поручена пятнадцатилетним ребятам, он рассердился.

— Не пущу, — кричал изо всех сил Савельич, — лягу поперек, не дам лозы губить!



С большим трудом удалось получить согласие Савельича, и культивация началась.

Вечером Савельича еле-еле уговорили прийти принять работу. Старик долго упирался, а когда пришел, то глазам своим не поверил: на винограднике ни одного сорняка и ни одной подрезанной лозы. Что было потом? А потом Савельич никого уже не хотел пускать в свое хозяйство, кроме ребят. К осени виноградник колхоза «Родина» завоевал по чистоте первое место в Ростовской области.

После случая на винограднике пятнадцатилетним механизаторам стали доверять работу и посложнее, даже раздельную комбайновую уборку. И на совещаниях-летучках взрослых механизаторов нередки стали такие сообщения: «Вчера наши младшие товарищи из ученической бригады Виктор Герасименко и Людмила Слепцова,

Вот это здание — будущий детский сад — построено из кирпича атаманцев

Валентин Дорофеев и Александра Стрижак, — докладывал колхозный бригадир, — показали выработку, которой могли бы гордиться даже мы. За двенадцать часов они скосили лафетной жаткой 28 гектаров пшеницы».

Было, конечно, и неприятное. Хотя бы история с одним школьником — назовем его, скажем, Константином.

Заметили, что Константин попросту лодырничает, трактор у него чаще стоит в борозде, чем работает. С Костей поговорили — не помогло. Тогда собрался совет бригады.

— Вот что, Константин, — объявил решение совета Виктор Герасименко. — Ты ведь знаешь — все мы приехали сюда добровольно и никого здесь силой не держим. Поэтому иди-на ты себе в станицу, а ребятам не мешай. Скажи повару, пусть он тебя покормит, и иди...

Костя ушел молча. А через неделю вернулся.

— Не могу больше, — чуть не плача, просил он ребят. — Народ в степи, а я один в станице...

Константина простили, дали ему двухнедельный испытательный срок. Эти две недели он должен был проработать на рядовых работах. Прошли две недели, и Константин снова сидел за рулем трактора. Только теперь его чуть ли не каждый вечер приходилось перехватывать в степи и требовать, чтобы глушил машину и шел в лагерь...

Однажды — дело было в воскресный день, и шестая ученическая не работала — в лагерь приехала делегация «кирпичной» бригады. Конечно же, к ним кинулись сразу с вопросом: «Ну как?» — «Ой, сначала так трудно было, — рассказывала Люба Дивочая, — а потом научились. Даже свои усовершенствования внесли. Сто тысяч кирпича уже обожгли. Из него сейчас детский сад в станице строят и скотный двор в колхозе. Вот смотрите», — и Люба протянула ребятам областную

ВЫДЕРЖКИ ИЗ ОТЧЕТА АТАМАНЦЕВ,

ИНТЕРЕСНЫЕ ДЛЯ КАЖДОГО, КТО ХОЧЕТ ЗАНЯТЬСЯ ПРОИЗВОДСТВОМ КИРПИЧА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

«За два с половиной месяца бригада обожгла 101 тысячу штук кирпича. Было израсходовано:

Дров —	20 м³	(2 тыс. руб.)
Антрацитовой пыли —	20 т	(бесплатно)
Подсолнечной лузги —	8 т	(120 руб.)
Старых автопокрышек —	3 т	(300 руб.)
Мазута —	2 т	(500 руб.)

Таким образом, расход топлива на обжиг одной тысячи кирпича составил в денежном выражении около 30 руб.

Стоимость формовки одной тысячи штук кирпича составила, включая и зарплату, 150 рублей.

Стоимость рабочей силы на обжиг одной тысячи кирпича составила 60 рублей, транспортные расходы на тысячу штук кирпича — 50 рублей.

Общая стоимость одной тысячи штук кирпича — 290 рублей, что на два рубля дешевле, чем в местном промкомбинате.

За счет чего мы добились снижения себестоимости? Прежде всего за счет рационализации процесса обжига. Если по нормам на обжиг одной тысячи штук кирпича положено 0,6 м³ дров, то мы израсходовали ровно втрое меньше. Это дорогостоящее топливо мы заменили дешевым (подсолнечной лузгой) и совсем бесплатным (степным бурьяном и антрацитовой пылью).

Нормы предусматривают расход на обжиг одной тысячи штук кирпича 0,3 т угля. Мы израсходовали только 0,2 т. Техническая литература указывает, что опыт обжига кирпича антрацитовой пылью без применения длиннопламенного угля не удался. Наша бригада успешно применяла антрацитовую пыль.

Изменение конструкции печей также снизило себестоимость.

Бригада отказалась от таких «рубашек» для печей, которые каждый раз надо было класть, а потом разбирать. На это уходило много времени и расходовалось большое количество дорогостоящего сырца. Были сложены постоянные «рубашки» в 1,2—1,5 м высотой и толщиной в один кирпич. В таких печах мы по нескольку раз выжигали кирпич и на этом сэкономили 105 человеко-дней (1 600 руб.). Садка печей была ускорена на два дня, и если учесть, что всего печей было девять, то бригада за счет ускорения садки смогла выдать лишних две печи кирпича (20 тыс. штук). Постоянная «рубашка» позволила дополнительно сэкономить 10 тыс. штук кирпича (1 500 руб.).

Прочное основание «рубашки» позволило класть высотные печи не до 18 рядов, как это рекомендуется инструкцией, а до 28 рядов. Таким образом, на обжиг закладывалось на 2 500—3 000 штук сырца больше обычного. Иначе говоря, с каждого квадратного метра высотной печи снимали на 230 штук кирпича больше, чем в обычных печах. Такая рационализация позволила дополнительно обжечь 24 тыс. штук кирпича.

Процесс обжига шел непрерывно. Если из первой печи выгружался готовый кирпич, то во второй шел обжиг, а в третьей производилась садка. При такой последовательности звено, занимавшееся садкой, имело непрерывный фронт работ».

газету «Комсомолец». Одна страница номера была целиком заполнена рассказом о делах кирпичной бригады Егорлыкской средней школы.

Кончилось лето, и колхоз провожал шестую ученическую в станицу. Председатель колхоза Николай Степанович Бугров на праздничном обеде выступил с речью.

— Знаете ли вы, что вы наделали? — сказал председатель. — Вы «ограбили» колхоз на одиннадцать тысяч трудодней. — Но если вы в будущем году «ограбите» нас таким же образом еще на двадцать тысяч, я вам в ноги поклонюсь, дорогие мои ребята, дорогие мои атаманцы!

Было и весело и грустно одновременно. Грустно оттого, что через каких-нибудь два часа надо было прощаться со степью до следующего лета.

V

...Я стою в кабинете директора школы у окна. Во дворе выписывает круги трактор. За рулем сидит вихрастый мальчишка-семиклассник или восьмиклассник. Рядом Виктор Герасименко. Он что-то говорит своему ученику. Наверное, то же самое, что ему в свое время говорил Михаил Николаевич: «Действуй смелее! Трактор что конь — уверенную руку любит». Неподалеку у комбайна (новая собственность школы) орудует ключами группа ребят. А это что за странная машина? Не то трактор, не то автомобиль... Ах да! Это ребята сами собрали тягач. Мотор на нем от комбайна, 40 л. с.

А за моей спиной директор школы разговаривает с кем-то из райкома партии.

— Что? А как же, с колхозом уже договорились. Сразу, как только кончатся экзамены. Механизаторов у нас теперь сорок... Кирпич? А как же, обязательно даже! Целимся на полмиллиона штук, но окончательно еще не решили. Всего хорошего.

Я смотрю в окно, слышу разговор директора и думаю о том, что Миша Вербицкий, сразу получивший звание механизатора второго класса, не какой-то необыкновенный парень, совсем нет... Рядовой атаманец...

БЫСТРО И ТОЧНО

Японский исследователь Кикнава утверждает, что окраска человеческого волоса обуславливается наличием в его составе соединений различных металлов. Так, в черных волосах содержится преимущественно медь, железо, кобальт. Окраску волос от коричневой до рыжей обуславливает железо, молибден, в светлых волосах обнаружен титан, никель, а серо-пепельные волосы содержат только один никель.

ТЫСЯЧЕЛЕТНИЕ КОНСЕРВЫ

Полвека назад в штатах Невада и Аризона во время прокладки тоннеля среди залегшей каменной соли на глубине около 100 м были обнаружены просолившиеся рыбы давно вымерших видов. Возраст их достигал около 10 тыс. лет. Мясо ископаемых рыб оказалось мягким и съедобным, но только до тех пор, пока находилось в тоннеле. Как только его вытащили на поверхность, оно стало твердым как камень.

ВОТ ЭТО ЛОГИКА!

— Чудо, — объяснял проповедник слушателям, — это нечто такое, чего обычно не бывает. Например, если бы человек подпрыгнул и полетел без всякого аппарата, это было бы чудом. И в древности такие чудеса бывали...

— Но ведь это противоречит закону тяготения, — возразил кто-то.

— В то время закон тяготения еще не был открыт, — ответил проповедник.

ПАРИЖСКАЯ ЗЕЛЕНЬ

Цех, где раньше производилась парижская зелень, бездействовал. Государственная санитарная инспекция СССР категорически запретила Щелковскому химическому заводу выпускать этот ядохимикат, нужный для борьбы с вредителями растений.

Почему?

Существовавшая технология производства парижской зелени была такова, что даже после фильтрации сточных вод, сбрасываемых в реку, в них оставались мельчайшие частицы парижской зелени. Этот очень сильный яд убивал планктон — мельчайшие организмы, которыми питаются рыбы, и самих рыб.

Старый метод получения парижской зелени имел еще один большой недостаток, был очень сложным.

Белый мышьяк соединяли с содой и получали метаарсенит натрия, который передавали в следующее отделение. Там в раствор добавляли соду и медный купорос. Мышьяк соединялся с окисью меди — получался арсенит меди. При этом возникал побочный продукт — сульфат натрия, — результат того, что реакция может идти только в щелочной среде.

$$3As_2O_3 + 3Na_2CO_3 = 6NaAsO_2 + 3CO_2\uparrow$$

$$6NaAsO_2 + Na_2CO_3 + 4CuSO_4 = 3Cu(AsO_2)_2 + CuCO_3 + 4Na_2SO_4$$

$$3Cu(AsO_2)_2 + CuCO_3 + 4Na_2SO_4 + 2CH_3COOH =$$
$$= 3Cu(AsO_2)_2 \cdot Cu(CH_3COO)_2 + H_2O + CO_2\uparrow + 4Na_2SO_4$$

И только в третьем отделении, после введения в реакцию уксусной кислоты, образовывалась парижская зелень. Однако нужный продукт оказывался смешанным с сульфатом натрия почти в равной пропорции. Чтобы избавиться от побочного продукта, приходилось тщательно промывать смесь. Но при этом, как вы уже знаете, в сточные воды попадали и мельчайшие частицы парижской зелени. А это недопустимо.

Нужно было изменить технологию, освященную великой традицией, — почти сто лет парижскую зелень во всем мире получают способом, который запрещен в нашей стране. За решение трудной задачи взялся старший научный сотрудник Научно-исследовательского института удобрений инсектидов и фунгицидов (НИУИФ) И. С. Розенкранц.

Его рассуждения были просты и убедительны. Сульфат натрия получается потому, что реакция ведется в щелочной среде и в нее вводят медный купорос. А нельзя ли избавиться от медного купороса, действовать уксусной кислотой на основную углекислую соль меди?

В лаборатории И. С. Розенкранца появилась малахитовая крошка — природная основная соль меди. Исследователь опустил ее в сосуд, наполненный раствором уксусной кислоты, и добавил туда белый мышьяк. Идея правильная, но реакция не шла. При каких же условиях она начинается?

Медленна и кропотлива работа человека, прокладывающего новые пути в науке. Прошли месяцы напряженного труда, и исследователь добился своего. При нагревании раствора до 60 градусов малахит растворялся в слабой уксусной кислоте, вступал в реакцию с ней и мышьяком, образуя парижскую зелень. Ее не надо было промывать, отделять побочный продукт. Образующийся при этой реакции углекислый газ свободно уходил в атмосферу, а вода выпаривалась при просушке препарата.

$$2[CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2] + 3As_2O_3 + 2CH_3COOH + 3H_2O =$$
$$= 3Cu(AsO_2)_2 \cdot Cu(CH_3COO)_2 + 6H_2O + 2CO_2\uparrow$$

О СИЛЕ ВОЛИ

В. ВОЕВОДЕНКО

Два мальчика, двое братьев — старший Костя и младший Миша — помогали родным в полевых работах в киргизской степи. Однажды им пришлось заночевать в развалинах старой «муллашки» — так киргизы называют подобие мавзолея, надгробие над могилами знатных покойников.

«Проснувшись на рассвете, Костя с ужасом увидел, что на обнаженной груди Михаила сидит большая паукообразная фаланга, укус которой считался смертельным. Но известно, что фаланга кусается только, когда потревожена...

Константин вгляделся в лицо неподвижно лежащего Миши и поразился. Оказалось, что брат не спит: медленное движение фаланги по его телу разбудило его. Но, открыв глаза, он ничем не проявил волнения или испуга. Хладнокровно он выждал, когда фаланга переползла на куртку, которой был укрыт. Метким щелчком он сбил ее на землю и уже после этого учинил над ней расправу».

Это эпизод из детства прославленного полководца Красной Армии Михаила Васильевича Фрунзе. Сила воли и самообладание, с годами все укреплявшиеся, впоследствии много раз спасали его от верной смерти на фронтах гражданской войны, когда он громил Колчака и Врангеля.

Но мальчиком Фрунзе вовсе не придумывал для развития силы воли каких-то особых упражнений. Просто он настойчиво и добросовестно исполнял все, что требовала от него жизнь. В ежедневных самых будничных делах находил достаточно поводов, чтобы упражнять свою волю.

Да, волю надо упражнять, и притом систематически. Вдруг, сразу волевым человеком не сделаешься, как не станешь с наскоку знающим математиком или классным спортсменом.

Но для волевых упражнений вовсе не обязательно купаться в проруби или прыгать на ходу с трамвая. Такие занятия скорее могут окончиться физическим уродством, чем укрепить волю. Сверх того подобный «волевой акт» никак не свидетельствует о силе воли данного субъекта, как говорят психологи. Это лихачество дурного пошиба, вызванное желанием покрасоваться перед товарищами, похвастаться: знай, мол, наших!

Волевым человеком считается не тот, кто может один раз преодолеть страх или выкинуть штуку почуднее. Нет, человек с твердым характером тот, кто в повседневной жизни выполняет, не задумываясь, не совсем приятные обязанности, преодолевая трудности, не считая это подвигом. И чаще всего именно такие мальчики и девочки оказываются способными на героизм, если обстоятельства вдруг потребуют этого. Недавно «Пионерская правда» сообщала, как семиклассник Володя Тезавровский спас тонувшую в море девушку. Когда стали выяснять, как да что, оказалось, что Володя спас в море еще мальчика и девочку. Очень важно, конечно, что Володя хорошо умел плавать, этому он научился с детства. Но ведь умеют плавать многие, а вот броситься в воду, рискуя жизнью, и спасти утопающего не всякий способен. Володя исподволь на «мелочах» воспитал в себе готовность к смелому поступку и поэтому не растерялся в минуту опасности, грозившей вдобавок не ему, а другому человеку.

Разумеется, чтобы заставить себя в повседневных, порою нудных делах проявлять характер, следует употреблять известные усилия. И тут приходится з а с т а в л я т ь себя сделать усилие. Скажем, тебе не очень-то хочется учить уроки, когда ребята во дворе играют в футбол, но ты з а с т а в л я е ш ь себя посидеть за столом над задачкой. Это и есть небольшое, но очень важное проявление воли. И если ты проявишь ее завтра, послезавтра, то уже через неделю усидеть будет легче. Постепенно усидчивость, такая необходимая, чтобы получить пятерку, войдет у тебя в привычку.

Помимо усидчивости, хорошо бы еще приобрести и другие полезные привычки. Возьмем наугад одну — утреннюю зарядку. Предположим, с сегодняшнего числа ты решил: ни одного утра без гимнастики!

Так ты решил. А как выполнил? День-другой позанимался — от решения остался лишь «один неосязаемый чувствами звук», как говаривал Чичиков.

Вспомни, не случалось ли тебе много-много раз принимать благие решения, а потом обнаруживать, что они не выполнены? И чаще всего — так тебе кажется — по не зависящим от тебя обстоятельствам. Между тем, если разобраться по-серьезному, то в 99 случаях из 100 виноват-то будешь ты один. Значит, уж если решил — исполняй! Доводи дело до конца. Так ты воспитаешь еще и чувство долга, то самое которое руководило Володей Тезавровским, когда он спасал тонувших детей.

Ну, а для чего нужны усидчивость, внимательность, привычка к зарядке, порядок на твоем столе и в ученической сумке, соблюдение режима дня — словом, все то, что отличает человека с твердым характером, с сильной волей? Для пятерок? А для чего пятерки? Чтобы получить одобрение родителей, похвалу учителя, уважение товарищей, блестящий переходной табель в конце учебного года?

Да, и для этого. Ведь все это важно, а как же?

Но давай подумаем — разве главное-то в этом? Главное в том, что отлично усвоенный урок, оцениваемый пятеркой, дает тебе отличные знания; правильный образ жизни — здоровье и силу, чувство долга — уважение к окружающим. Все это помогает тебе стать настоящим человеком. Вот эту конечную цель своих действий ты тоже всегда должен иметь в виду. Ведь сила воли определяется как постоянство и настойчивость в достижении цели. Поэтому-то так важно определить для себя не только ближайшую, но и перспективную цель. И чем она благороднее и осмысленнее, тем легче тебе будет приобрести стальную волю.

Вернемся к примеру с Михаилом Васильевичем Фрунзе. Он очень рано определил для себя цель в жизни — бороться за счастье Родины, за освобождение рабочего класса России и уже на первом курсе Петербургского технологического института стал профессионалом-революционером.

Эта высокая цель помогла М. В. Фрунзе устоять перед ужасами царской тюрьмы (его дважды приговаривали к смертной казни, но заменили виселицу каторгой) и блестяще выполнять в труднейших условиях обязанности большевика-подпольщика.

Мы живем в великом государстве.

Вся жизнь в Советском Союзе, и твое учение тоже, — часть большого коммунистического строительства, борьбы за мир во всем мире. Тебе предстоит стать в ряды великой армии труда строящей коммунизм. Чтобы стать хорошим солдатом этой армии, надо быть настоящим, волевым человеком.

Санинспекция была довольна. Щелковский химзавод, используя основную углекислую соль меди, вновь стал производить парижскую зелень. Производство ее стало безвредным.

Новая технология резко изменила лицо цеха. Исчезли отстойники, громоздкие и дорогостоящие водоочистительные сооружения. Производственная площадь сократилась на 35—40%, а производительность цеха увеличилась в 1,5 раза.

История с изменением технологии производства парижской зелени очень характерна. Этот пример доказывает, что передовая наука не признает застывших форм. Стремление побеждать природу, ломать установленные традиции — характерная черта советских ученых. Пусть знает талантливая молодежь, идущая в химию, что ее ожидают необозримые просторы еще недоисследованных процессов.

Г. АЛОВА

КОНКУРС РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ № 9

Ты получил новый номер «ЮТа». Взгляни внимательно на обложку, на ней написано: «Всюду кипит работа...» Листая страницу за страницей, ты видишь, как трудится рабочий, ученый, инженер, писатель, студент, школьник.

Для тебя, наш юный друг, мы приготовили еще одну работу. Когда кончишь готовить уроки к завтрашнему дню, попытайся решить задачи, помещенные в этом номере. Задачи конкурсные. Ответ на них надо отсылать в отдельном конверте с надписью: «На конкурс решения задач № 9»,— не позднее 20 июня. В письме сообщи свой возраст, номер школы и класс.

Между читателями, приславшими правильные ответы, будут разыграны четыре премии: 1. Набор сверл и метчиков. 2. Штангенциркуль. 3. Книга М. Арлазорова «Человек на крыльях» с надписью автора. 4. Счетная линейка.

ПЕТЯ ВЕРХОГЛЯДКИН НА УРОКЕ ХИМИИ

Когда Корней Петрович вызвал Петю отвечать урок, это его нисколько не смутило.

— Получить аммиак? Запросто!

Петя хорошенько перемешал в ступке полтора грамма нашатыря с таким же количеством гашеной извести, высыпал смесь в пробирку с газоотводной трубкой, конец трубки подвел под опрокинутую в ванну пробирку, наполненную водой. Зажег горелку и подставил ее под первую пробирку. Быстро-быстро побежали пузырьки, вытесняя воду из пробирки. И вот уже пробирка наполнилась газом.

— Готово, целая пробирка аммиака! — сказал Петя.

— Та-ак! — произнес Корней Петрович. — В таком случае наполни газом еще одну пробирку.

Петя опрокинул в ванну еще одну пробирку с водой, подвел под нее газоотводную трубку. И опять в пробирку побежали пузырьки, первый... второй... третий... И все! Петя долго еще держал пробирку со смесью нашатыря и извести над горелкой, но ни одного пузырька газа больше не выделилось.

«Должно быть, мало смеси взял», — решил Петя.

Но в это самое время вода ворвалась по газоотводной трубке в пробирку со смесью. Раздался треск. Продолжать опыт было уже невозможно — пробирка лопнула.

— Эх, Петя, Петя! — укоризненно произнес Корней Петрович. — Неужели ты забыл...

...Впрочем, укажите сами Пете его ошибки. А заодно ответьте: прав ли был он, считая, что для наполнения двух пробирок газом реакционной смеси не хватило?

КТО ОНИ?

1. «Я мыслю, значит существую». 2. «Гипотез я не измышляю». 3. «А все-таки она вертится...» 4. «Все течет, все меняется». 5. «Знание — сила». 6. «Дайте мне точку опоры, и я сдвину Землю».

Назовите авторов каждого из этих изречений.

ЧТО БОЛЬШЕ

В прямоугольном треугольнике сумма катетов больше гипотенузы. Сумма квадратов катетов равна квадрату гипотенузы. А что больше, сумма кубов катетов или куб гипотенузы?

ЧТО ИЗ ЧЕГО?

Если вы знаете химию, то без особого труда определите, из каких веществ состоят изображенные на рисунке предметы и детали.

ПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ ЧИСЛА

ПО ГОРИЗОНТАЛИ

1. Год рождения Фр. Шуберта. 4. Число, входящее в нарицательное имя одного из действующих лиц пьесы Чехова «Вишневый сад», — количество букв в фамилии автора пьесы «Месяц в деревне». 5. Количество персонажей картины Репина «Не ждали» × количество стоп в анапесте × количество симфоний Бетховена + число романов Льва Толстого + число месяца одной из годовщин, неизменно отмечавшейся Пушкиным и его друзьями. 7. Количество строк в сонете × количество балетов Чайковского + число полутонов в чистой октаве. 9. Число в заголовке одной из поэм А. Блока × количество карт, которые Герман узнал от графини × число, упоминаемое Чеховым в рассказе о докторе Андрее Ефимовиче. 13. Номер последней симфонии Прокофьева + число, упоминаемое в заголовке романа об авторе романа «Красное и черное», + количество опер Глинки.

14. Год рождения Стендаля + число симфоний Чайковского.

ПО ВЕРТИКАЛИ

1. Год создания Шекспиром пьесы «Сон в летнюю ночь». 2. Число пьес в фортепьянном цикле Чайковского «Времена года» × число пьес в «Картинках с выставки» Мусоргского × число букв в фамилии великой русской актрисы, которая первой была удостоена звания народной артистки + количество стоп в ямбе. 3. Количество строк в онегинской строфе. 4. Год рождения публичного русского театра в Петербурге, — две последние цифры даты, когда Пушкин закончил «Бориса Годунова», возведенные в квадрат — число витязей в поэме «Руслан и Людмила» + число фигур в скульптурной группе «Лаокоон» + число персонажей в картине Крамского «Незнакомка» + число букв в фамилии автора стихотворения «Грядущие гунны». 6. Количество па в бальном вальсе × число струн в скрипке. 8. Год создания Д. Кабалевским симфонической сюиты «Кола Брюньон» — год рождения героя одноименного произведения Ромэна Роллана + число струн в современной арфе. 10. Год создания Некрасовым поэмы «Мороз, Красный нос»: число музыкальных произведений Чайковского, написанных на сюжеты Шекспира. 11. Число, входящее в заголовок одной из пьес С. Маршака + количество нот, входящих в основной звукоряд + количество колонн на фасаде здания Большого театра. 12. Число частей неоконченной симфонии Шуберта × число, входящее в название известной картины Айвазовского.

ПРАВИЛЬНОЕ ПОДЧЕРКНИТЕ

1. Платяная моль вредна в то время, когда она: взрослое насекомое, куколка, личинка.

2. Цвет светового луча определяется: скоростью света, интенсивностью излучения, длиной волны.

3. Когда судно переходит из пресной воды в морскую, его осадка становится: меньше, больше, не изменяется.

4. По сравнению с 50-ваттной лампочкой лампочка на 100 вт на то же напряжение тока имеет сопротивление: более высокое, меньшее, такое же.

5. Способность хрусталика нашего глаза изменять свою форму и, следовательно, фокусное расстояние называется: астигматизмом, рефракцией, аккомодацией.

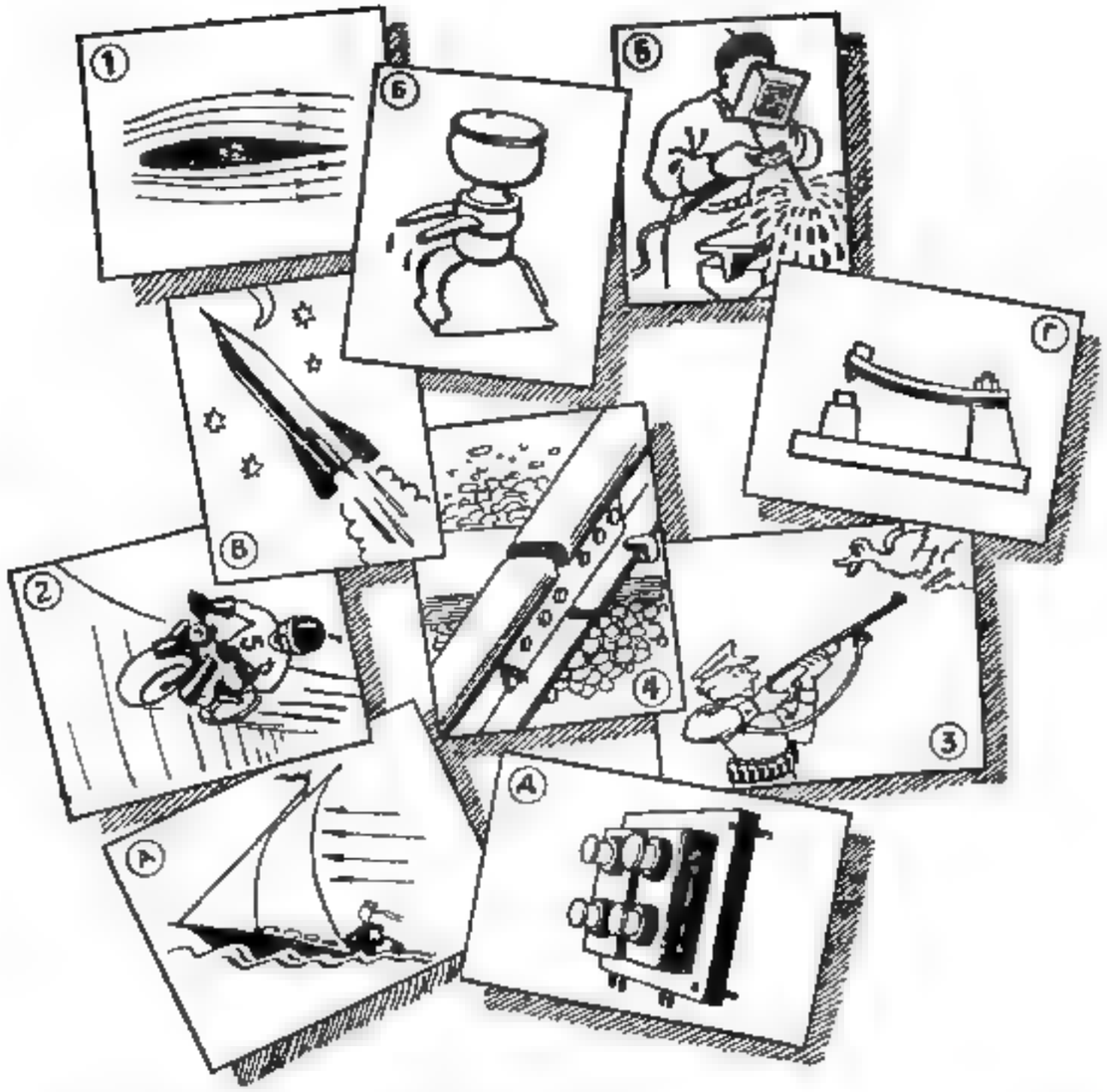
6. Окись углерода — это ядовитый газ, который: пахнет, как горящая резина, имеет запах клевера, не имеет запаха.

7. Точное время ученые-астрономы определяют, наблюдая: за движением Солнца, Луны, звезд.

8. Для того чтобы начертить треугольник, все три угла которого прямые, нужно иметь: зеркало, листок миллиметровки, шар, палочку волшебника.

9. Если на автомобиле ехать по горным дорогам, поднимаясь все выше и выше, то шины становятся: все тверже, все мягче.

ПОЛЬЗА И ВРЕД



Одно и то же физическое явление в одних случаях может быть полезным, в других вредным. На этом рисунке вы видите примеры и того и другого. Подберите парные рисунки показывающие полезность и вредность какого-нибудь явления.

НАЙДИТЕ «РОДСТВЕННИКОВ»

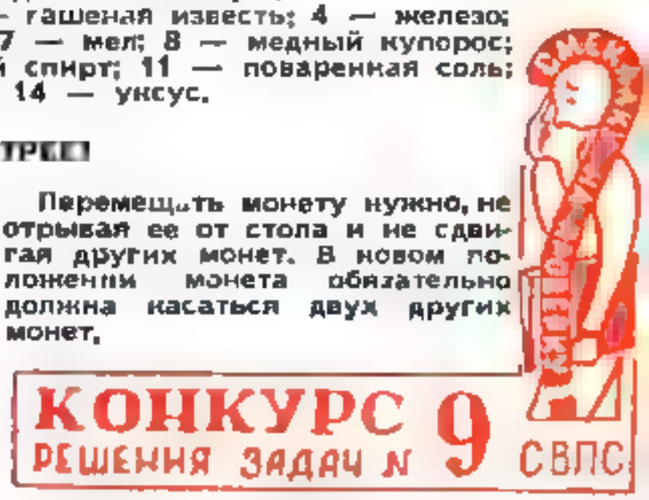
Вспомните классификацию химических веществ и найдите среди приведенных здесь веществ родственные пары.

1 — вазелин; 2 — крахмал; 3 — гашеная известь; 4 — железо; 5 — йод; 6 — лимонная кислота; 7 — мел; 8 — медный купорос; 9 — нафталин; 10 — нашатырный спирт; 11 — поваренная соль; 12 — сахар; 13 — сода питьевая; 14 — уксус.

КТО БЫСТРЕЕ

Шесть монет лежат на столе (см. рис.). Попробуйте с наименьшим количеством перемещений получить фигуру, изображенную на рисунке справа.

Перемещать монету нужно, не отрывая ее от стола и не сдвигая других монет. В новом положении монета обязательно должна касаться двух других монет.



ЭНЦИКЛОПЕДИЯ
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Издательство «Большая Советская Энциклопедия» сделало советскому читателю замечательный подарок. Вышла в свет хорошо оформленная, иллюстрированная двухтомная «Краткая энциклопедия домашнего хозяйства».

Много полезного найдут в ней для себя юные техники. Руководствуясь советами энциклопедии, они смогут оказать семье существенную помощь.

Из этой книги можно узнать, как устроить в доме перегородку, тамбур, как содержать в порядке двери, окна, как сделать колодец, простую душевую установку на даче. Ряд полезных и необходимых сведений дано по вопросу использования электричества в быту. Вы сможете узнать, как провести электрическую проводку, поставить и исправить выключатель, как пользоваться многочисленными бытовыми электроприборами; описывается их устройство и наглядно в иллюстрациях даются советы по выбору бытовых электроприборов.

Специальный раздел посвящен радио- и телевизионным установкам. Указаны различные марки радиоприемников и телевизоров, описано их устройство и наладка.

В книге есть полезные сведения о столярных работах, выпиливании, плотничных и малярных работах, ремонту мебели на дому, о склеивании предметов, паянии, о работе домашними инструментами и многие другие советы.

Весьма разнообразно применение химических средств в быту. Книга в популярной форме дает советы читателям, как и чем вывести пятна на одежде и других предметах, какие средства борьбы следует применять по истреблению вредных насекомых и грызунов, как и чем можно покрасить предметы, одежду и т. д.

Многие наши читатели занимаются разведением голубей, имеют собак, кошек, певчих птиц. Энциклопедия дает советы по выбору и содержанию домашних животных.

Сейчас, когда многомиллионная армия молодежи по всей стране активно включилась в благородное дело озеленения городов и сел, будет весьма полезно узнать из этой книги, как вести посадки деревьев и ухаживать за ними. Много полезных советов дано также по содержанию комнатных растений и разведению цветов.

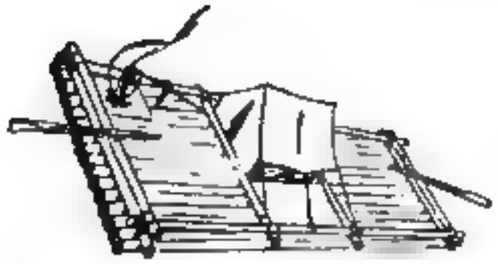
Содержание книги гораздо шире ее названия.

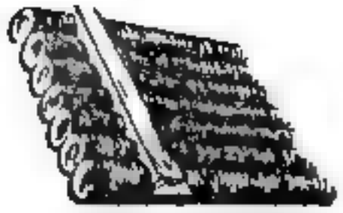
Большой раздел отведен спорту, туризму, охоте, рыболовству.

Юным нашим читателям также полезно будет почерпнуть из этой энциклопедии разнообразные медицинские советы по закаливанию организма и борьбе с вредными привычками, наносящими ущерб здоровью молодежи, по оказанию первой медицинской помощи при несчастных случаях, по уходу за больными и т. п.

Посмотрим, например, что в этой книге говорится о туризме. Ведь уже по-летнему стали пригревать лучи яркого солнца. Близятся дни предстоящих каникул, отпусков. Многие из вас собираются в туристский поход. Но к нему надо подготовиться. Ничего не забыть. Советы этой книги вам пригодятся.

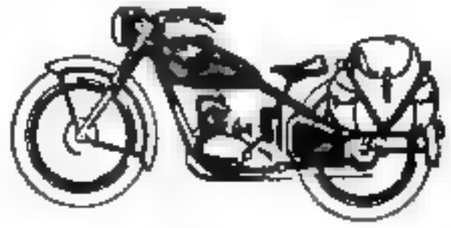
По любому маршруту турист легко может пройти 25—30 км в день, идя по 4—5 км в час. В горной местности и на плохих дорогах эта норма снижается. Продолжительность дневного перехода не должна превышать 7—8 часов. Ходовой день разбивается примерно так: со стоянки туристы после горячего завтрака выходят в 7—8 часов. Через 10—15 минут делается остановка для поправки и приладки снаряжения. Через каждые 50 минут следуют 10-минутные остановки, а в 11—12 часов дня — большой привал для приготовления обеда. После обеда — отдых, а в 14—15 часов снова в поход. В 18—19 часов, но непременно до наступления темноты, нужно располагаться на ночлег. В длительном, многодневном походе через каждые 3—4 дня

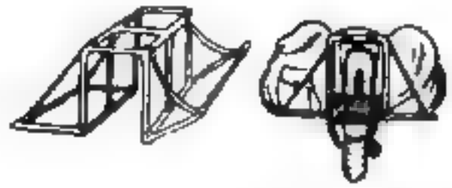




необходимо устраивать день отдыха — желательно, конечно, в каком-нибудь интересном месте.

Для движения по рекам и озерам пригодны лодки, байдарки, плоты. Плоты обычно делаются на вицах или шпонках. Чтобы плот медленнее намокал и дольше сохранял плавучесть, торцы бревен полезно просмолить.



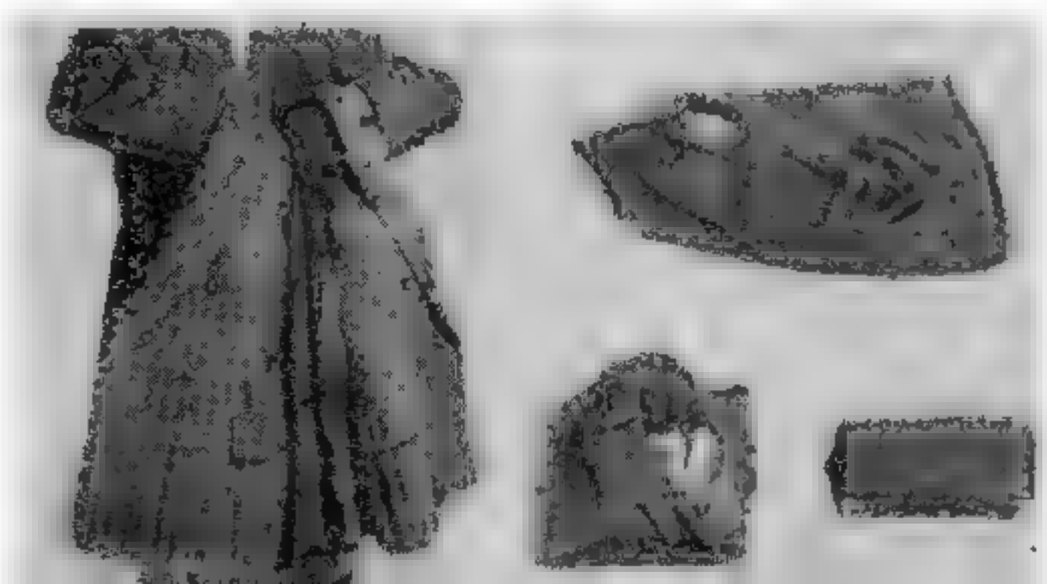


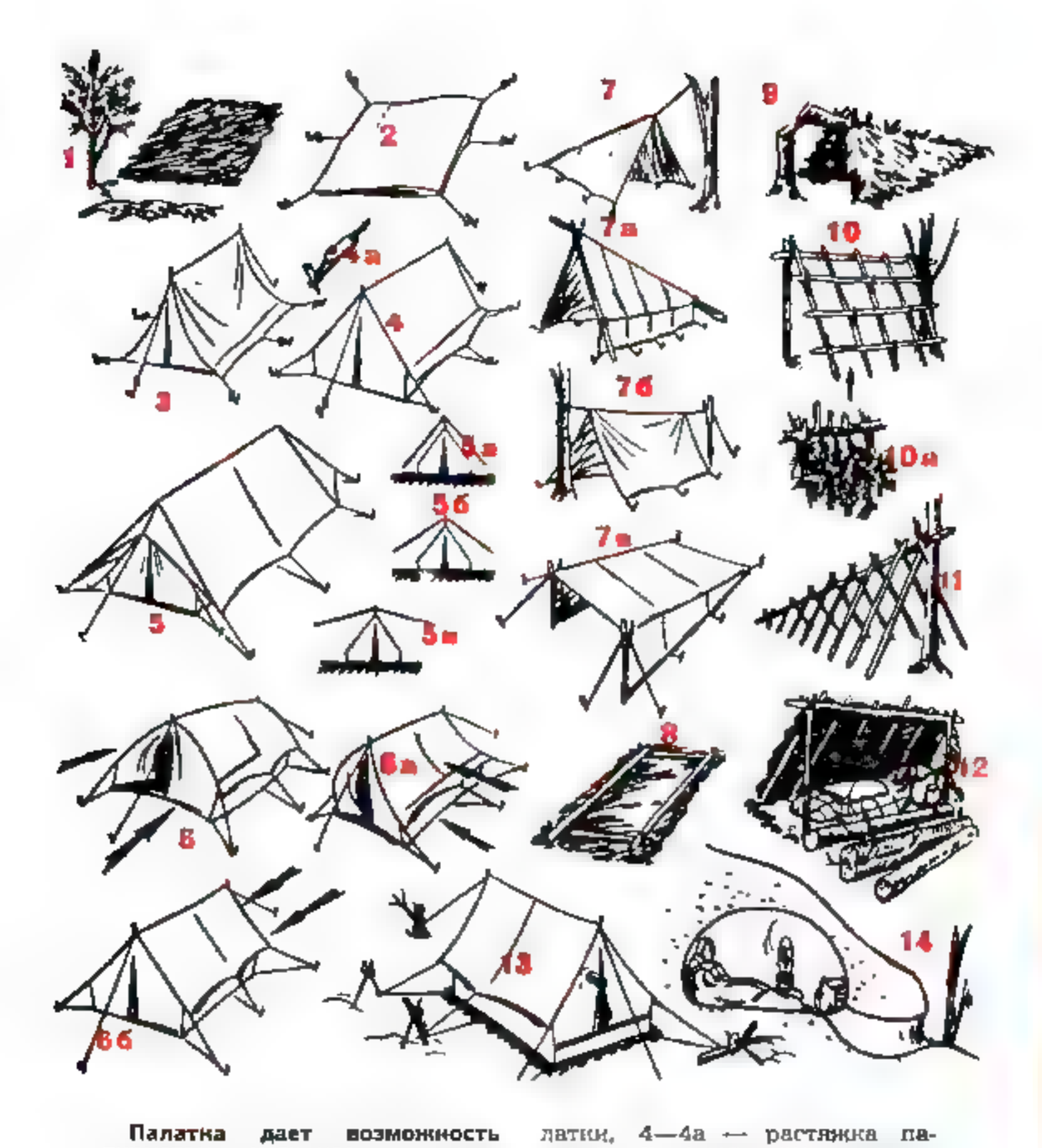
Туристы-водники должны хорошо уметь плавать и знать правила безопасности и особенности движения по рекам. Все снаряжение (личное и групповое) помещается в водонепроницаемые мешки и привязывается к судну.

Путешествовать можно и на велосипедах и на мотоциклах, но для перевозки необходимого снаряжения и продуктов нужно оборудовать их прочным багажником, ранцами и подрамным чемоданом (см. рис.). Не забудь взять с собой запасные части: спицы, шарикоподшипники, материалы для ремонта камер и покрышек и необходимый инструмент. Длина суточного пробега зависит от условий пути, подготовленности участников и колеблется в пределах от 70 до 120 км в день по хорошей дороге (на велосипеде).

Если вы берете с собой чемодан, важно знать, как уложить вещи. В походе нет мелочей. Неправильная укладка не даст вам возможности взять с собой все необходимое.

Складывайте пиджак и брюки, как показано на рисунке; на месте сгиба по талии можно проложить сложенную валиком бумагу или носки и носовые платки. Плечи у пиджака рекомендуется набить мягкой бумагой. Поверх всех вещей положить легкую одежду, закладывая пышные складки валиками из мягкой бумаги. Ремни внутри чемодана затягивайте не слишком туго, чтобы вещи не мялись.





Палатка дает возможность туристам устраивать ночлег в любом месте. Существуют двускатные и односкатные палатки на 2—3 человека.

Устанавливая палатку, нужно выбирать более сухое место и под дно подкладывать лапник (еловые ветки) или сено (солому). Для установки палатки нужно иметь с собой колышки и 2 основные палки. Палатка может накрываться дополнительным тентом на случай дождя и окапываться канавкой для стока воды.

Организация стоянки туриста: 1 — лапник (еловые ветки), подкладываемый под дно палатки; 2 — раскладка палатки на лапнике; 3 — установка палатки, 4—4а — растяжка палатки и крепление веревки к колышку; 5 — установка тента над палаткой; 5а — установка тента при ветре; 5б — установка тента во время дождя; 5в установка тента в солнечную погоду; 6—6а — неправильная и 6б — правильная установка палатки по отношению к направлению ветра, 7—7а — 7б — 7в — применение тента в качестве палатки; 8 — место для ночлега в хорошую погоду; 9 — устройство палатки в тайге из срубленной ели, 10 — 10а — 11 — устройство палатки из веток; 12 — ночлег в холодную погоду у ходьи, 13 — палатка с печкой в зимнее время; 14 — ночлег в пещере из снега.

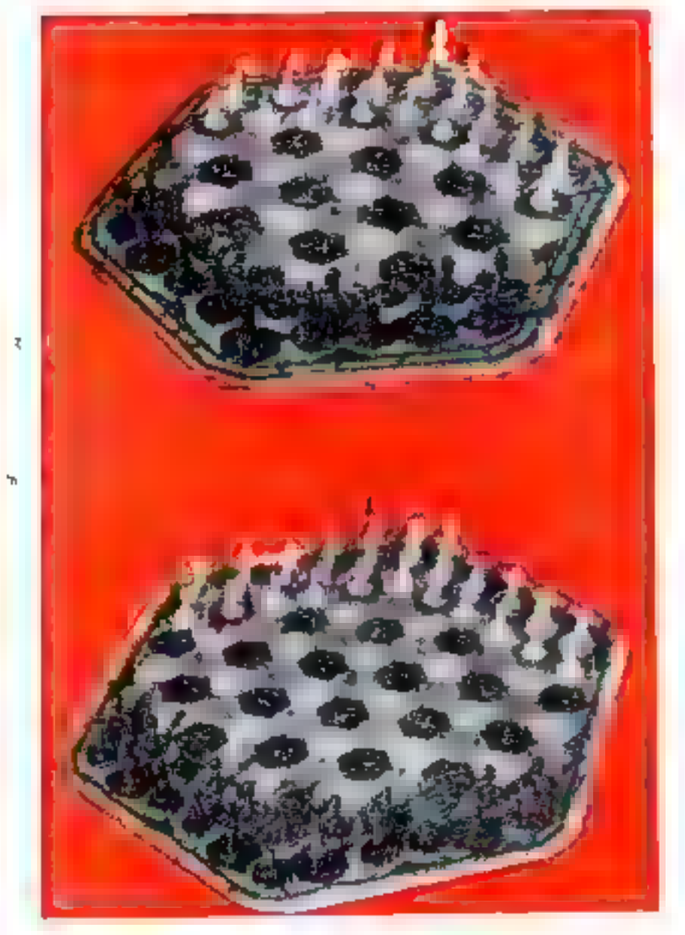
ШЕСТИГРАННЫЕ ШАХМАТЫ

В конструкторских бюро, в лабораториях создаются новые машины, изобретаются новые приборы. Но творческая мысль работает не только в области средств труда. Изобретательные головы ищут новые пути и в играх.

Мысль о переносе шахмат на шестиугольную доску занимала умы многих любителей и мастеров шахматной игры.

В 1929 году Х. Д. Баскервиль создал проект шестигранных шахмат на квадратной доске с 83 шестиугольными клетками. Г. Эм де Ваза в 1954 году предложил ромбическую доску с 72 клетками (он назвал свои шахматы трехцветными). В. Глинский в Лондоне в 1949 году сконструировал доску в виде правильного шестиугольника с 91 клеткой.

В Советском Союзе вариант трехцветных шахмат был предложен в 1939 году педагогом Соколовым тоже на шестиугольной доске в 91 клетку.



Автор этих строк на Всеукраинском шахматно-шашечном турнире в 1940 году демонстрировал свой первый вариант шестигранных шахмат на 102 клеточной шестиугольной доске (см. фото).

Обратите внимание на то, что эта шестиугольная доска несколько вытянута, что позволяет расставить фигуры и пешки двумя рядами, как и в обычных шахматах. Дальнейшая работа позволила упростить игру, сократив доску до 70 клеток (см. фото).

Так как в каждой клетке имеются три диагонали, то доска раскрашивается в три цвета. В новых шахматах больше фигур: добавляется третий слон и девятая пешка. Игра на шестигранной доске обладает интересными оригинальными особенностями. Ускоряется темп развития фигур. Тура вступает в игру вторым ходом, слон первым же ходом может пройти через строй пешек, ферзь может один заматовать неприятельского короля, находящегося в одном из углов доски, и т. д.

Партия протекает очень динамично. В этой игре, как отметил гроссмейстер И. Болеславский, удалось сохранить весь строй обычных шахмат и при этом увеличить количество комбинационных возможностей. Это создает более острые ситуации в игре и приводит к более напряженному развитию партии.

Шестигранные шахматы внесены в государственный реестр изобретений СССР.

И. ШАФРАН

ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА

Отдел ведет заслуженный артист Армянской ССР Арутюн АКОПЯН

А. ВАДИМОВ Рис. Е. НЕКРАСОВА

Дорогие друзья! В ближайшее время должна выйти из печати книга Александра Вадимова «Искусство фокуса».

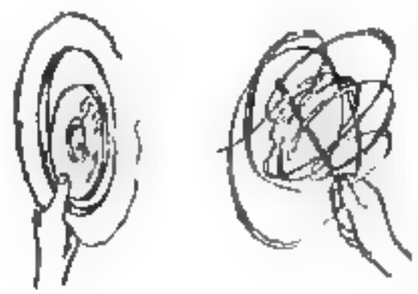
Автор книги является одним из старейших фокусников-иллюзионистов. На сцене он выступал под именем Алли-Вада. В этой книге вы найдете подробное описание многих интересных фокусов. А пока секреты этих фокусов рассекречиваются (книга еще находится в производстве), мы попросили А. Вадимова познакомить читателей нашего журнала с некоторыми из них.

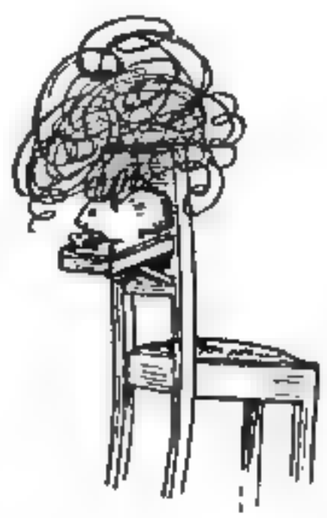
ФОКУС С ТАМБУРИНОМ

Из двух колец, напоминающих пяльцы для вышивания, и листа бумаги фокусник на глазах у публики делает импровизированный тамбурин (бубен).

Ударив по тамбурину палочкой и пробив при этом бумагу, фокусник, сокрушаясь по поводу постигшей его неудачи, начинает вдруг вытягивать из пробитого отверстия бесконечную ленту серпантина. Когда вся лента вытянута, фокусник небрежно отбрасывает ее в сторону, но, убедившись, что в тамбурине больше ничего не осталось, решает еще раз внимательно осмотреть серпантин.

В нем, к удивлению публики, он находит... кролика.





ЧТО ПРОИСХОДИТ «ПО ТУ СТОРОНУ»

Изготавливая свой тамбурин, фокусник под предлогом, что ему нужно подравнять края, кладет тамбурин на стол и берет ножницы. В это время его левая рука, которой он держит тамбурин, незаметно прихватывает и прижимает к тамбурину с задней стороны спрятанный на столе под скатертью рулон серпантина. Вытянуть ленту серпантина сквозь пробитое отверстие и небрежно скрутить ее в виде большого запутанного мотка — дело не трудное. Но чтобы из этого мотка удалось что-либо извлечь, его нужно бросить на сервант — нехитрое приспособление в виде немного выдвинутого ящика стола или дощечки, приделанной к спинке стула, со стороны, скрытой от зрителей. В сервант заранее кладутся предметы, которые должны по ходу фокуса появиться или исчезнуть. Теперь понятно, откуда появляется кролик?

ВОЛШЕБНЫЕ ПИАЛЫ

Перед фокусником небольшой столик, на котором стоят перевернутые вверх дном две пиалы и стакан, наполненный рисом. Фокусник приподнимает одну пиалу за другой и, показав, что они пустые, снова ставит на стол.

— Я очень люблю плов, — говорит фокусник, — но вот беда: риса маловато. Как тут быть? А впрочем, стоит ли размышлять: ведь у меня в руках волшебные пиалы!

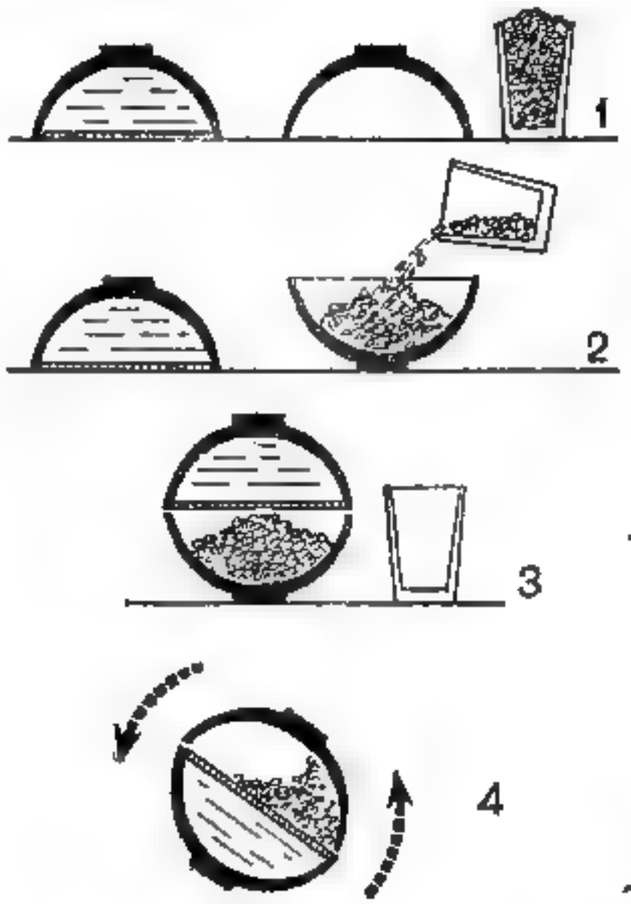
С этими словами он берет левую пиалу, высыпает в нее рис и накрывает второй пиалой. Затем, повертев в нерешительности пиалы в руках, вспоминая, какие нужно произнести заклинания, он снова ставит их на стол. После этого он снимает верхнюю пиалу и ставит ее вправо, показав, что она пустая, но зато нижняя пиала настолько полна рисом, что он сыплется через край.

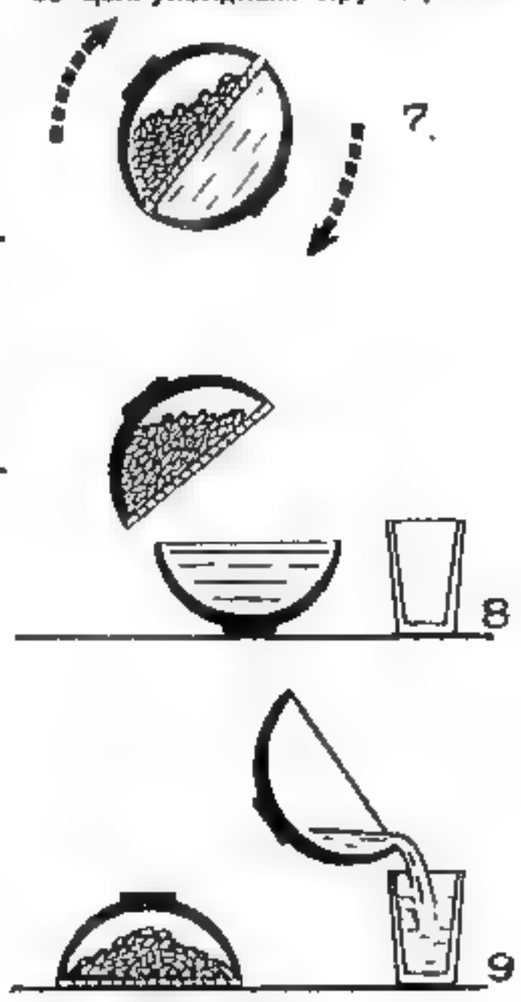
— Теперь риса хватит, — говорит фокусник, накрывая его правой пиалой, — но вот воды нет.

Он снова несколько раз переворачивает пиалы в руках, ставит на стол и, сняв верхнюю пиалу, показывает, что нижняя полна воды.

Секрет этого фокуса — в пиале. Вы помните, вероятно, физический опыт: наливают полный стакан воды и закрывают его бумагой. Если теперь перевернуть стакан вверх дном, то вода из него не выльется. На этом принципе основан и наш фокус с пиалами, только вместо бумаги берется прозрачный целлулоидный или плексигласовый кружок. Для того чтобы он лучше держался, необходимо края обеих пиал сточить и отшлифовать на листе наждачной бумаги.

Теперь погрузите пиалу в таз, наполненный водой, накройте ее целлулоидным кругом, осто-





рожно выньте из воды и насухо оботрите. Для того чтобы круг не прилип к столу, положите под него спичку. При опрокидывании пиалы с водой придерживайте пальцами края круга. Поставьте заряженную пиалу с водой на столик справа, а слева вторую — пустую. Рядом поставьте стакан с рисом.

Показывая пиалы зрителям, следует первой показать левую (пустую) пиалу. На ней можно дольше фиксировать внимание зрителей. Затем вы насыпаете в левую пиалу рис и накрываете ее правой пиалой (с водой). Во время заклинаний нужно перевернуть пиалы, чтобы внизу оказалась пиала с водой. Когда вы поднимете верхнюю пиалу, рис, рассыпавшись по целлулоиду, создает впечатление, что нижняя пиала полна рисом.

Достанем воды для плова. Для этого нужно еще раз поменять пиалы местами, чтобы наполненная водой оказалась внизу.

При снятии верхней пиалы вы прихватываете и целлулоидный круг, прикрывающий нижнюю.

ЗАГАДОЧНАЯ КАБИНКА

На арене оживление. Ведется подготовка к очередному фокусу. Униформисты — технический обслуживающий персонал цирка — собирают кабину из составных деревянных рам. Вся установка кабины сопровождается беготней и мнимыми «неполадками».

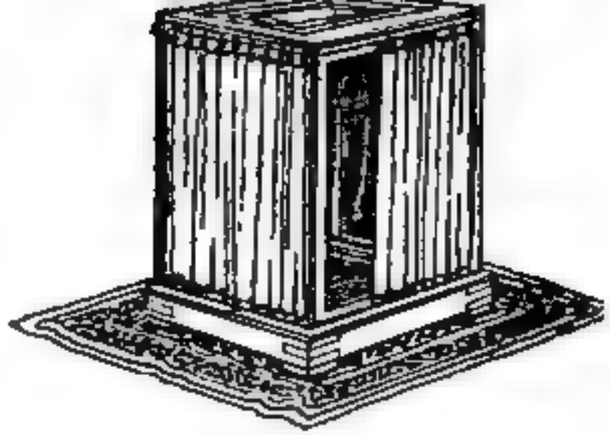
Но вот кабина собрана. Униформисты проверяют ее, входят внутрь, снова выходят и, наконец, задергивают ее боковые занавески.

Ярко вспыхивают прожекторы, освещая кабину разноцветными лучами, оркестр играет балетную мелодию. По знаку фокусника, сидящего в кресле, открывается боковая штора и из кабины появляется... балерина.

Исполнив танец, балерина снова скрывается в кабине, задернув за собой штору.

Подбежавшие униформисты быстро разбирают кабину, которая, к общему удивлению, уже пуста

Несмотря на кажущуюся сложность фокуса, секрет его необычно прост. Он заключается в большом потайном



кармане, пришитом к внутренней стороне одной из штор кабины.

Балерина, поверх балетного костюма которой надета униформа, принимает участие в установке кабины, в которой и остается, когда униформисты задергивают шторы. Здесь она снимает униформу и, положив ее в потайной карман шторы, выходит на арену по знаку фокусника.

Скрывшись в кабине после исполнения танца, она снова быстро надевает униформу и присоединяется к группе разбирающих кабину униформистов.

ПЯТЬ КОМАНД ПО ДВУМ ПРОВОДАМ

Б. СМЕТАНИН

Об управлении на расстоянии вы, конечно, слышали не раз. На современных металлургических заводах на расстоянии регулируют режим работы мощных плавильных печей, на машиностроительных заводах управляют работой станков-гигантов, электрическим сигналам, посылаемым диспетчером с пульта управления, подчиняется все сложное хозяйство электростанции. Широкое применение электрической энергии открывает большие возможности в управлении на расстоянии разнообразными машинами и механизмами.

Как же происходит такое управление?

Представьте себе, что вам потребовалось включить или выключить на расстоянии электрическую лампочку. Сделать это не трудно: стоит только проложить два провода и установить выключатель. Но при таком виде управления по проводам пойдет весь ток, необходимый для питания лампочки, а это невыгодно. Чем больше мощность лампочки, чем дальше от выключателя она находится, тем больше будут электрические потери в соединительных проводах. Чтобы избежать этих потерь, в линию включают электрические реле. В этом случае в проводах управления пойдет ток, необходимый лишь для катушки реле, а так как он очень мал, то и потери энергии в проводах будут невелики. Реле подключает к управляемому объекту местный источник энергии и, таким образом, является промежуточным элементом между управляемой цепью и цепью управления. Такой вид управления получил название дистанционного.

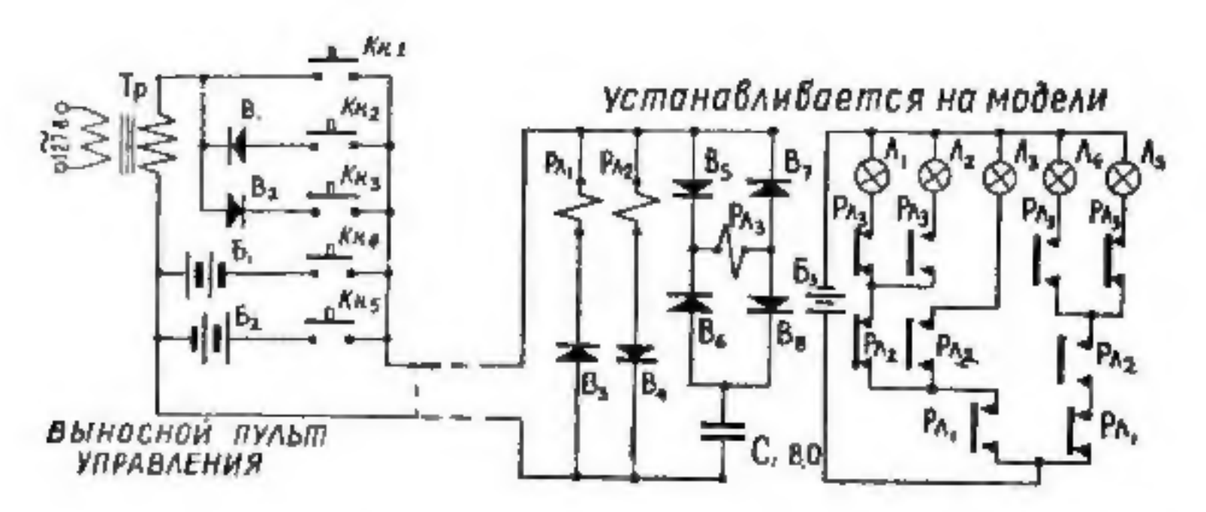
Теперь представьте, что вам желательно управлять не одним объектом, а двумя, например лампочкой и звонком. Вместо двух проводов для такого управления потребуется уже четыре или в лучшем случае три, если один из них сделать общим. При пяти объектах управления в линии окажется шесть проводов. Так, с увеличением числа управляемых объектов будет расти и число проводов в линии. А можно ли обойтись без большого количества проводов? Можно. Это осуществляется с помощью телемеханического устройства.

Простейшее устройство, которое вы видите на 3-й стр. обложки, позволяет передавать пять команд по двум проводам. Установив его на любой конструкции, например на модели подъемного крана, вы можете поднимать и опускать груз, поворачивать стрелу, передвигать кран по рельсам и управлять всем этим в любой последовательности.

В ЧЕМ ЖЕ СЕКРЕТ?

Уменьшить количество проводов в линии позволяет сравнительно простая схема избирательного (селективного) включения. Селекция осуществляется посылкой в линию тока пяти видов: а) постоянного тока одной полярности; б) постоянного тока другой полярности; в) пульсирующего тока одной полярности; г) пульсирующего тока другой полярности и д) переменного тока.

Нажав на пульте управления кнопку $Кн_1$, вы посылаете в линию только переменный ток, при нажатии кнопок $Кн_2$, $Кн_3$ — только пульсирующий, а при нажатии кнопок $Кн_4$ и $Кн_5$ — только постоянный. На приемном устройстве, устанавливаемом на модели, имеются три цепи реле $Рл_1$ $Рл_2$ и $Рл_3$, в которые включены фильтрующие элементы: выпрямители, в качестве которых используются селеновые столбики или полупроводники типа «ДГ Ц24», и конденсатор С 8,0 мкф. Реле $Рл_1$ (типа «РСМ-2») имеет нормально-замкнутую и нормально-разомкнутую группы



контактов, реле $Рл_2$ (типа «РФО») имеет две нормально-разомкнутые и одну нормально-замкнутую группы, а реле $Рл_3$ (типа «РС-13» или «РФО») — две нормально-замкнутые и две нормально-разомкнутые группы.

При нажатии на кнопку $Кн_1$ в линию поступает переменный ток от понижающего трансформатора и срабатывают все три реле. Легко проследить, что при этом в приемном устройстве образуется замкнутая цепь только с лампочкой $Л_3$, а все остальные цепи будут разомкнуты.

При нажатии на кнопку $Кн_2$ в линию поступает пульсирующий ток. При этом срабатывают реле $Рл_2$ и $Рл_3$ и в устройстве замыкается цепь с лампочкой $Л_4$. При нажатии кнопки $Кн_3$ направление пульсирующего тока меняется, от чего срабатывают реле $Рл_1$ и $Рл_3$, образуя новую замкнутую цепь с лампочкой $Л_2$.

Когда в линию поступает постоянный ток положительной полярности (кнопка $Кн_4$), включается только одно реле $Рл_1$ и в приемном устройстве замыкается цепь с лампочкой $Л_1$. Наконец при нажатии кнопки $Кн_5$ срабатывает одно реле $Рл_2$ и включается только лампочка $Л_5$.

Естественно, что вместо лампочек в приемном устройстве можно применить любой исполнительный механизм: электрический двигатель, звонок, электромагнит.

Понижающий трансформатор на 36 вольт, две малогабаритные батареи, селеновые столбики $В_1$ и $В_2$ (по 5 шайб) и кнопочный переключатель монтируются вместе в одной коробке — пульте управления. От пульта два провода идут к приемному устройству, устанавливаемому непосредственно на модели. Размещение деталей в устройстве показано на рисунке. В нижней части устройства помещается батарея $Б_3$ для питания исполнительных механизмов. Если в приемном устройстве применить малогабаритные реле и полупроводниковые выпрямители типа «ДГ-Ц24», его размеры намного сократятся.

Налаживание устройства не представляет труда даже для малоопытного юного техника. Если схема собрана правильно, то в регулировке нуждаются только реле, чтобы они четко срабатывали и не допускали вибрации. Иногда для этой цели параллельно реле $Рл_1$ и $Рл_2$ полезно включить конденсаторы.

Мы рассказали вам о том, как по двум проводам можно передать пять команд. Любознательный читатель, вероятно, уже нашел применение такому устройству на практике, а может быть, уже задумался и над вопросом, как увеличить число команд. Не будем подсказывать, над этим стоит подумать!

НО ТУТ ПОДОШЕЛ ПУТЕШЕСТВЕННИК

(Из зарубежного юмора)

«Господин Краузе, мой отец посылает вам счет, и я не должен уходить, пока вы не заплатите». Подошел путешественник и сказал: «Что, у тебя сейчас большие каникулы?»

«Что сейчас делает профессор Зассе?» — спросил Леман Шульца. «Он работает над расщеплением атома», — ответил Шульц. Подошел путешественник и сказал: «Какой фанатик, как будто атомы еще недостаточно малы!»

Посетитель ресторана, который заказал бифштекс и напрасно пытался отрезать хоть кусочек, попросил позвать повара. «Послушайте, — сказал он, — такого жесткого бифштекса я не едал еще в своей жизни ни разу».
Повар, которого разозлила жалоба посетителя, сказал: «Молодой человек, я жарил бифштекс, когда вы лежали еще в детской кроватке». Подошел путешественник и спросил: «Почему же вы его подали только сейчас?»

Молодой артист, который не имел успеха на сцене, попытался найти свое счастье в кино. «Работа перед камерой коренным образом отличается от работы на сцене, — дал понять ему режиссер. — Сможете ли вы играть совсем без публики?»
Подошел путешественник и сказал: «Как раз в этом у него самая большая практика».

«Покажи мне на карте Америку, Эмиль», — сказал учитель.
Эмиль показал. Затем учитель спросил: «Кто открыл Америку?» Весь класс молчал. Подошел путешественник и сказал: «Эмиль».

Знаменитый скрипач-виртуоз с гордостью заявил: «Скрипке, на которой я играл вчера вечером, двести лет». Тут проходил путешественник и сказал: «Вы бы уже давно могли купить себе новую».

Профессор излагал слушателям очень запутанную теорию. После лекции кто-то спросил его:
— А что, если вашу теорию будут оспаривать?
Тут подошел путешественник и заметил:
— Нечего бояться: ее никто не понимает.

— Приведите мне пример действия центробежной силы, — сказал преподаватель.
Ученики задумались.
Подошел путешественник и сказал:
— Патефон. Пластинка вращается, и звуки летят с нее во все стороны.

— Как отличить ядовитую змею от неядовитой? — спрашивала посетительница зоопарка у сторожа.
Тут подошел путешественник и сказал:
— По укусу. У ядовитой змеи он смертелен, у неядовитой — нет.

Дама выбирала в магазине бинокль.
— А вот у этого хорошее приближение? — спросила она.
Тут подошел путешественник и сказал:
— Самое большое из всех. Посмотрите в него на любой предмет, хотя бы самый далекий, и вам покажется, что он находится не перед вами, а позади вас!

— Кто разбил барометр? — спросил учитель.
Ученики молчали и только переглядывались.
Тут подошел путешественник и сказал:
— Они не виноваты. Сегодня утром радио предупреждало о сильном падении барометра.

Итоги КОНКУРСА

РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ № 5

ЧИСЛОВОЙ РЕБУС

3024765018:58 = 52151121
(Юный техник).

КОМУ — ЧТО?

Водопроводчик (А) — тройник (6); спортсмен (Б) — водопровод (5); кочегар (В) — манометр (4); парикмахер (Г) — пульверизатор (2); радист (Д) — переменный конденсатор (3); сварщик (Е) — газовая горелка (1).

СХЕМЫ И ПРИБОРЫ

1. Детекторный приемник. 2. Рентгеновская трубка. 3. Трансформатор. 4. Электронно-лучевая трубка. 5. Катушка Румкорфа. 6. Телефон.

ИЗ НЕНАПЕЧАТАННОГО О ШВЕЙКЕ

Номер паровоза 4268.

В результате жеребьевки между читателями, приславшими правильные ответы на задачи конкурса № 5, памятные подарки достались:

электропаяльник — **Вадиму Захарову** из г. Сталинска;

книги Я. Перельмана «Занимательная астрономия» и «Живая математика» — **Владимиру Ильину** из Ленинграда;

авторучка — **Олегу Самоукину** из г. Речица (Гомельская область);

дорожные шахматы — **Геннадию Никитину** из г. Темир-Тау.

ОТВЕТЫ

БЕЗ ПОМОЩИ ЭКСПЕРИМЕНТА

Расстояние между головками болтов останется неизменным. Взаимное движение болтов в данном случае можно сравнить с движением человека, который поднимается по эскалатору с такой же скоростью, с какой лента эскалатора движется вниз.

Главный редактор **В. Н. Болховитинов**
Редакционная коллегия: **Г. И. Бабат, С. А. Вецрумб, А. А. Дорохов, В. П. Еремин, Л. Д. Киселев** (отв. секретарь), **И. П. Кириченко, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский** (зам. главного редактора), **Л. М. Леонов, Е. А. Пермяк, Д. И. Щербаков, А. С. Яковлев**

Художественный редактор С. М. Пивоваров
Технический редактор Л. И. Кириллина

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Богдана Хмельницкого, 5. Телефон: К 0-27-00, доб.5-59 (для справок); 2-40; 2-41; 3-81; 6-59.

Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

А02957 Подп. к печати 22/IV 1959 г. Бумага 84×108 1/16 = 1,45 бум. л. = 4,7 печ. л. Уч.-изд. л. 5,5 Тираж 220 000 экз. Цена 2 руб. Заказ 555.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия». Москва, А-55, Сущевская, 21.

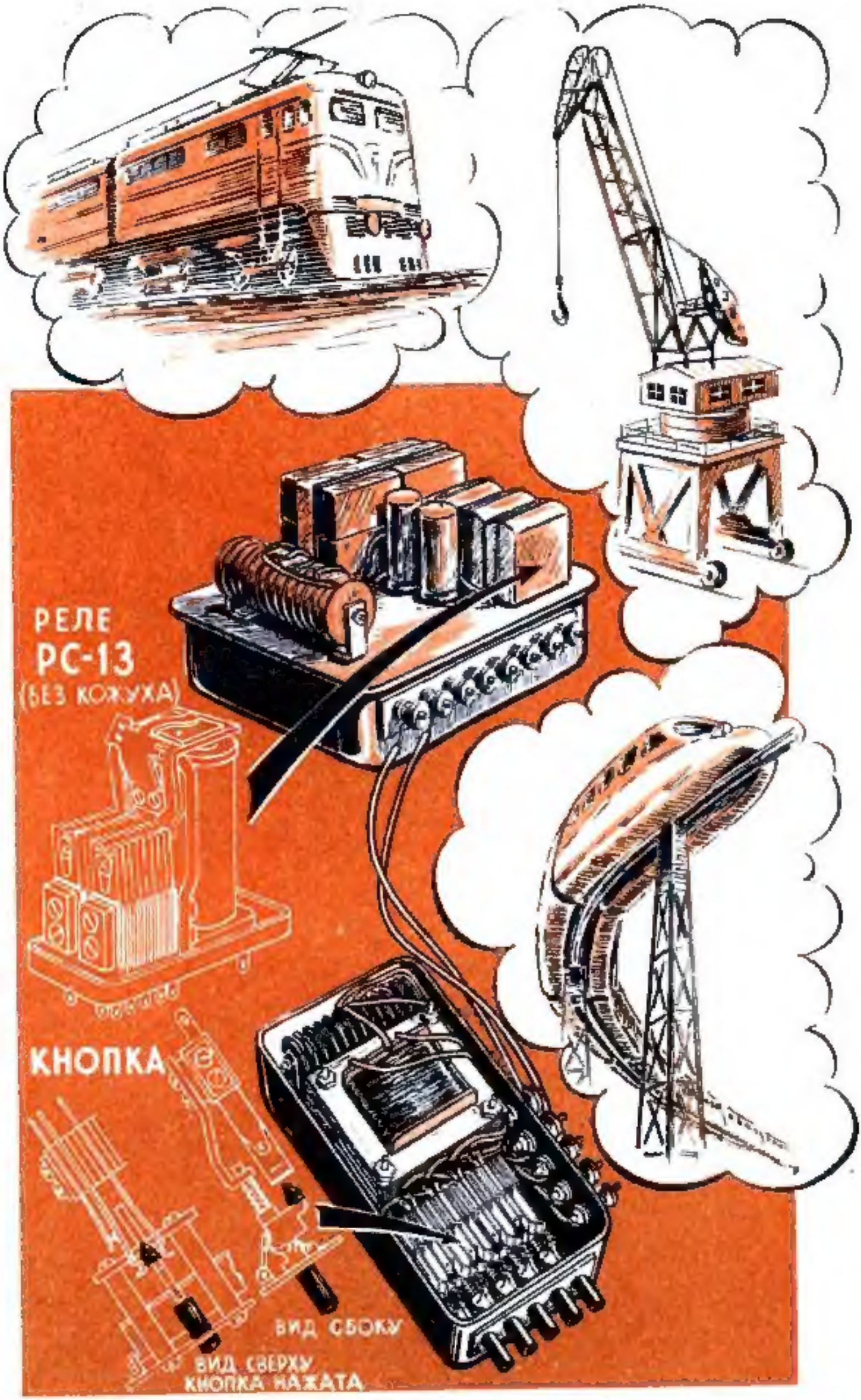


Рис. А. РЫБАКОВА

Снимок сквозь окно термобарокамеры. В таких камерах испытывается снаряжение для высотных полетов.

(См. статью «К вопросу о полете в космос»).

Фото Якова ХАЛИПА